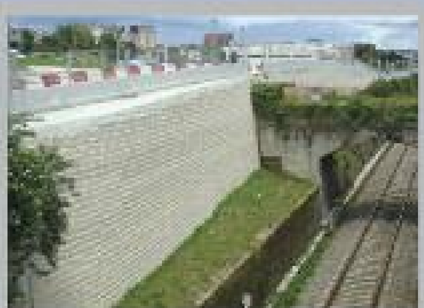


allanblock.com

Manual de instalación comercial para







Muros de Contención Allan Block®

Fabricado por: Khoury Industries

Acerca de Nosotros

Allan Block es uno de los proveedores principales de sistemas patentados de muros de contención para proyectos comerciales, viales, y residenciales a gran escala.

Por más de veinte años, Allan Block ha estado ayudando a los profesionales paisajistas y de la construcción a construir mejores muros en todos los aspectos. Con millones de pies cuadrados de Allan Block construidos, le ofrecemos la calidad y desempeño que usted necesita. Nuestra gran variedad de productos le permite ser creativo, eficiente, y exclusivo en cada proyecto. Gracias por usar Allan Block.



Tabla de Contenido





Soluciones Creativas

Usted puede confiar en la calidad de los productos y profesionales capacitados de Allan Block® para proveerle soluciones creativas y efectivas. Cada día, en las calles de las ciudades, paisajes de patios y propiedades comerciales, Allan Block le garantiza calidad/durabilidad probadas. Construya sus sueños, construya con Allan Block.

Asista hoy a una clase de Certificación de Contratista de Allan Block para aprender las técnicas correctas de como construir muros de contención de primera clase. Visite allanblock.com para obtener la información más reciente de sus productos, así como también un itinerario completo del próximo entrenamiento cerca de usted.







Fuentes en el Internet



- Información del Producto
- Notas Técnicas
- Detalles de la Construcción
- Especificaciones
- Informe de Pruebas
- Detalles de CADD
- Guías de Instalación
- Programa de Diseño
- Programa de Estimación de Costos
- Archivo de Fotos y Videos
- Estudios de Casos/ Reseñas de Proyectos
- Idiomas Múltiples
- Créditos de Educación Continua
- Información de Entrenamiento e Itinerarios
- Información de Pruebas
- ¡Y mucho más!

Disponible en allanblock.com









SISTEMA



Información sobre Productos y Sistema de Muros Allan Block.

Una Familia Completa de Productos de Muros de Contención

La Colección de productos Allan Block le ofrece una variada gama de estilos para satisfacer sus necesidades de obra y de diseño. Use el sistema básico de muros de gravedad para las alturas más pequeñas. Para proyectos de muros con alturas mayores, usar geomallas para reforzamiento o considere técnicas opcionales de mampostería, concreto de agregados gruesos, anclajes de roca, o anclajes de suelo.

Colección AB®-Estilo de Corte Clásico



La **Colección AB®** ha sido la favorita de constructores de muros por años y ofrece la combinación perfecta de desempeño y estilo con máxima eficiencia.





La Colección de productos Allan Block está disponible en una variedad de tamaños, pesos, inclinaciones y acabados que cumplen tanto con necesidades estéticas como de funcionalidad. Refiérase a la gráfica mostrada o a nuestra página del internet - allanblock.com - para ayudarle a tomar la elección correcta.

Tabla 1.1

COLECCIÓN AB®

Estilo y Función	Nombre	Desplazamiento		Cobertura	Peso	Dimensiones Aproximadas
	AB Stones	*La mejor y única selección de bloques*	12°	11 blq por m^2	34 kg	200mm A x 300mm P x 455mm L
	AB Classic		6°	11 blq por m^2	34 kg	200mm A x 300mm P x 455mm L
	AB Vertical		3°	11 blq por m^2	34 kg	200mm A x 300mm P x 455mm L

Las dimensiones, pesos e inclinaciones actuales pueden variar segun el fabricante. Consulte al distribuidor local de AB para especificaciones exactas y disponibilidad de colores. Las tapas y los bloques de esquina están también disponibles para cada una de las colecciones.

El Sistema Allan Block - Diseñado para la Simplicidad

Las características incorporadas al sistema de muros de contención Allan Block, facilitan la modulación y diseño y simplifican su construcción. Estas simples características de ingeniería hacen de la colección de los productos Allan Block, la más eficiente y confiable del mercado.

Construcción sin Mortero

La tecnología Sin Mortero Funciona. Construir estructuras "flexibles" con materiales apilados en seco y entrelazados proveen un mayor rendimiento sobre las técnicas rígidas de construcción. Añada los beneficios inherentes de un sistema sin mortero - la adaptabilidad al sitio de obra, la instalación por obreros no especializados, bajos costos y usted tiene lo que llamamos la Ventaja de Allan Block.


La construcción sin mortero ha sido usada por siglos.

Ingeniería Incorporada

Entrelazado Incorporado
Cada bloque está firmemente ajustado por la traba del labio delantero y ranura de configuración patentados. No pernos, no mortero, no conectores.

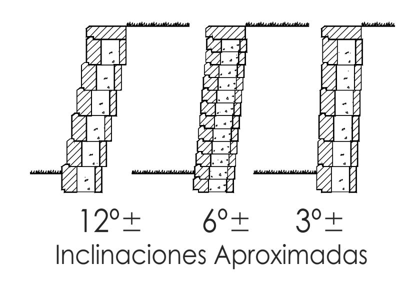
Inclinación Incorporada
El labio delantero levantado automáticamente establece la inclinación correcta. Escoja los sistemas de 12º, 6º, o 3º.

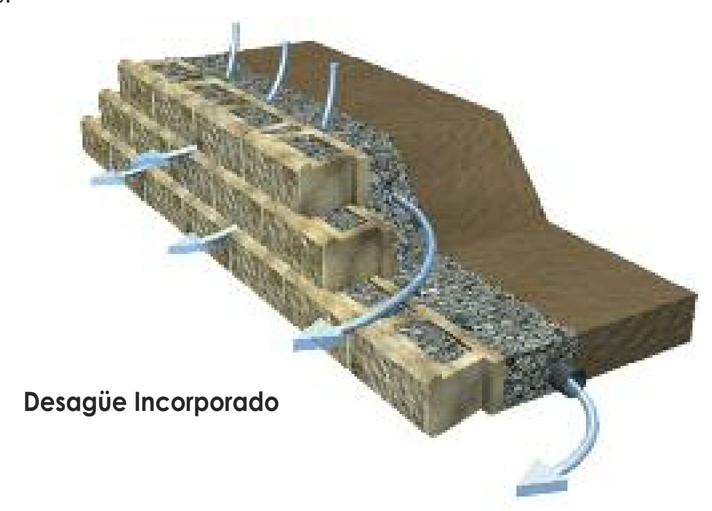
Desagüe Incorporado
El diseño con núcleos huecos se combina con una construcción sin mortero lo que permite al agua drenar libremente desde atrás del muro. El agua incidental se mueve fácilmente a través de un desagüe vertical formado por la columna de roca (grava de muro) triturada colocada detrás y en los centros de los bloques. El método de construcción de apilado en seco le permite al agua incidental drenar fluyendo alrededor de los bloques y fuera de la cara del muro. Este desagüe incorporado ayuda a eliminar presión hidrostática. Por favor note que esta área no debe ser utilizada como un drenaje primario para el manejo de aguas.

Entrelazado Incorporado



Inclinación Incorporada





Desagüe Incorporado



allanblock.com

Sistema de Núcleos Huecos

El sistema de núcleos huecos exclusivo de Allan Block provee muchos beneficios sobre los sistemas sólidos.

- Desagüe superior.
- Secado rápido en ambientes húmedos.
- Mejor resistencia para ciclos de congelamiento y deshielo.
- Mejor control ante la eflorescencia.
- Fácil manejo, instalación rápida, bajos costos de mano de obra.
- Entrelazado entre "bloque y bloque" creado por la roca (grava de muro) en los núcleos de los bloques.
- Reducción de los costos de producción y fletes.



Tabla 1.2

Especificaciones Estándar del Producto

Resistencia a la Compresión	*20,67 MPA*
Absorción (Climas fríos)	*120 kg/m³*
Absorción (Climas cálidos)	*160 kg/m³*
Densidad de la Unidad	*2002 kg/m³*
Resistencia al Cortante de la Unidad	*9406 N/m*

Referencia ASTM C1372





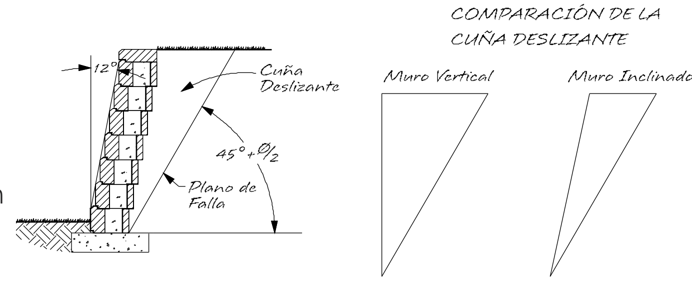
Muros de Gravedad

Un muro de contención que depende solamente de su propio peso para funcionar es designado como un muro de gravedad. Allan Block combina los principios básicos de ingeniería de inclinación, brazo de palanca y peso total de la unidad en una mecánica simple para hacer los muros de gravedad estables.

Inclinación y la Cuña Deslizante

Cada muro de contención soporta una cuña de suelo. La cuña deslizante esta definida por el suelo que se encuentra entre el paramento interno (parte trasera de los bloques) del muro y el plano de falla del tipo de suelo presente en el sitio de obra, el cual puede ser calculado una vez el ángulo de fricción de dicho suelo sea determinado. Esta cuña deslizante disminuye con el incremento de la inclinación del muro, lo cual reduce la presión del suelo actuante sobre el muro.

Ver Referencias 1, 7, 17





Brazo de Palanca y Masa Total de la Unidad

En la forma en que la inclinación del muro de gravedad aumenta, el efecto de palanca de hilada en hilada también aumenta. Este aporte del apalancamiento (momento) le permite construir muros más altos antes de que el refuerzo sea necesario.

Con el diseño de núcleos huecos, Allan Block llega al sitio de trabajo pesando menos que un bloque sólido. Una vez que los núcleos son llenados, las unidades de Allan Block desarrollan la misma densidad que los bloques sólidos. Esta masa se combina con la inclinación para determinar la altura máxima del muro de gravedad.
Ver Tabla *1. Ver Referencia 1*

El sistema Allan Block de 12° (Refenrencia) puede lograr alturas del muro de hasta 5.5 pies (1.7 m) sin refuerzos en suelos buenos con un talud nivelado encima del muro.

Alturas del Muro de Gravedad

Use la gráfica de muros de gravedad para encontrar la máxima altura a la que puede construirse antes de que el refuerzo sea requerido.

Las alturas del muro de gravedad mostradas no toman en cuenta la carga sísmica. Consulte a un ingeniero local si usted se encuentra en un área sísmica.

Ver Referencia 1, 6

La Tabla 1.3 esta basada en tres tipos de suelos, suelo arcilloso con un angulo de friccion interna mayor o igual a 27° (Ref), un suelo arenoso con un angulo de friccion interna mayor o igual a 32° (Ref) y un suelo gravo-arenoso con un angulo de friccion interna mayor o igual a 36° (Ref). Todas las alturas estan basadas en altura expuesta del muro incluyendo la tapa de remate. Las alturas mostradas de los muros de gravedad, no consideran cargas sismicas.Chequear con un ingeniero local calificado por asistencia si se encuentra en una zona sismica activa. Los disenos finales y planos de construccion deben ser realizados por un ingeniero local registrado, usando las condiciones actuales del sitio de obra. *La categoria de Sobrecargas antes mencionadas asume una superficie solida de concreto, asfalto o adoquines con una sub-base de soporte aceptable.

Table 1.3

Alturas Máximas del Muro - Muros de Gravedad AB

Condición por encima de muro de retención	Tipo de Suelo	Ángulo de Fricción	12° (Ref) AB Stones Solamente en la Colección AB	6° (Ref) AB Classic Solamente en la Colección AB	3° (Ref) AB Vertical Solamente en la Colección AB
Nivel	Arcilla	27°	1.0 m	0.84 m	0.8 m
	Arena Arcillosa	32°	1.4 m	1.1 m	0.9 m
	Arena/Grava	36°	1.7 m	1.2 m	1.1 m
Sobrecarga 4.7 kPa	Arcilla	27°	0.5 m	0.4 m	0.3 m
	Arena Arcillosa	32°	0.6 m	0.5 m	0.4 m
	Arena/Grava	36°	1.2 m	0.9 m	0.5 m
Talud 3:1	Arcilla	27°	0,7 m	0,6 m	0,53 m
	Arena Arcillosa	32°	1,14 m	0,9 m	0,84 m
	Arena/Grava	36°	1,5 m	1,1 m	0,9 m

Ejemplos de Cálculos

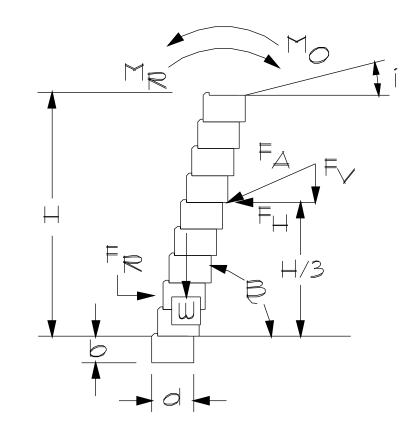


allanblock.com

Analice un muro de gravedad con las siguientes condiciones del sitio de obra:

Tipo de Suelo = Limos Mezclados
(ϕ) = 30°
Altura del Muro (H)= 1.05 m
Inclinación = 12°
Profundidad (Ancho) del Muro (d) = 0.3 m
Capacidad Soporte (σ_S) = 143,640 Pa
Densidad del Muro (γ_w) = 2,061 kg/m³
Densidad del Suelo (γ_S) = 1,923 kg/m³
Ángulo de Fricción Factorizado (ϕw) = 0.66ϕ
Talud Encima del Muro (i) = 0
Sobrecarga = Ninguna

Resistencia al Deslizamiento



F_A = Fuerza Activa Aplicada al Muro = 0.5 (γ_S) (K_A) H^2 = *2,295 N/m*

K_A = Coeficiente de Presión Activa

$$K_A = \left[\frac{\csc(\beta)\ \sin(\beta - \phi)}{\left(\sin(\beta + \phi_W)\right)^{1/2} + \left(\frac{\sin(\phi + \phi_W)\ \sin(\phi - i)}{\sin(\beta - i)}\right)^{1/2}}\right]^2 = 0.2197$$

W = Peso Total del Muro = γ_w (H) (d) = *6,639 N/m*

F_V = Fuerza Vertical del Suelo Aplicada al Muro = $F_A \sin(\phi_W)$ = *785 N/m*

F_H = Fuerza Horizontal del Suelo Aplicada al Muro = $F_A \cos(\phi_W)$ = *2,157 N/m*

F_R =Fuerza que Resiste Deslizamiento = (W + F_V) $\tan\phi$ = *4,130 N/m*

Factor de Seguridad Contra Deslizamiento: $SFS = \frac{F_R}{F_H} = \frac{4{,}130 \text{ N/m}}{2{,}157 \text{ N/m}} = 1.91 \geq 1.5$ OK

Resistencia de Volcamiento

M_O = Momento de Volcamiento = F_H (0.33) H = 754 N-m/m

M_R = Momento de Resistencia al Volcamiento

$= (W)\left[d/_2 + 0.5\ (H) \tan(90° - \beta)\right] + (F_V)\left[d + (0.33)\ (H) \tan(90° - \beta)\right]$

= 1,945 N-m/m

Factor de Seguridad Contra Volcamiento:

$SFO = \frac{M_R}{M_o} = \frac{1{,}945 \text{ N-m/m}}{754 \text{ N-m/m}} = 2.6 \geq 1.5$ OK

Capacidad Soporte

σ_W = Presión aplicada al suelo debajo del bloque base

= (W + F_V) / d = 23,847 Pa

σ_S = 143,640 Pa

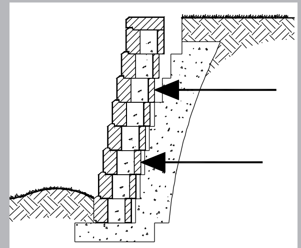
Factor de Seguridad de Capacidad Soporte:

$FSB = \frac{\sigma_S}{\sigma_W} = \frac{143{,}640 \text{ Pa}}{23{,}847 \text{ Pa}} = 6.16 \geq 2.0$ OK

Ver el Manual de Ingeniería de Allan Block para más información.

Análisis de Muros de Gravedad

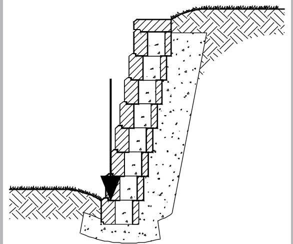
Antes de diseñar cualquier muro de contención, asegúrese de tener una idea exacta de las condiciones del lugar de trabajo. Todos los muros de contención tienen que ser diseñados para resistir las presiones que ejercen los suelos y otras cargas, detrás y encima de los mismos. El análisis estándar de los muros de gravedad, toma en consideración el deslizamiento, el vuelco y la capacidad soporte. En lugares donde existen taludes y/o sobrecargas, un análisis de estabilidad global también sería necesario.



Deslizamiento

Habilidad de la estructura para resistir la fuerza horizontal aplicada al muro.

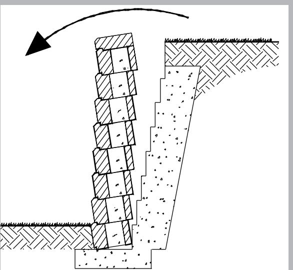
Factor de Seguridad = 1.5



Capacidad Soporte

Habilidad del suelo de fundación para sostener el peso de la estructura.

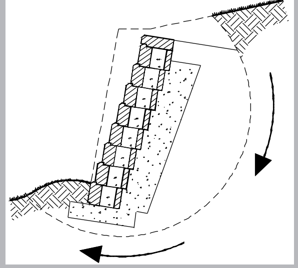
Factor de Seguridad = 2.0



Vuelco

Habilidad de la estructura para resistir el momento de vuelco, creado por las fuerzas rotantes aplicadas al muro.

Factor de Seguridad = 1.5



Estabilidad Global

Habilidad de la resistencia interna del suelo para sostener la masa total del suelo. Consulte con un ingeniero local calificado, para evaluar las condiciones apropiadas al sitio de obra.

Otras Consideraciones: • Taludes • Sobrecargas • Terrazas

Ver Referencia 1

Muros de Suelos Reforzados

Concepto

Cuándo la altura del muro exceda esas listadas en la gráfica de muros de gravedad en la página 11, la geomalla puede agregarse para proveer una condición de estabilidad al muro. Los estratos de geomallas insertadas entre los bloques y extendidas detrás del muro entrelazan con el suelo circundante para crear una masa cohesiva del terreno. Esta masa usa su propio peso y resistencia interna al corte para resistir los efectos tanto del deslizamiento como del vuelco producidos por las presiones actuantes del suelo retenido. La roca (grava de muro) en los centros de las unidades Allan Block provee una conexión positiva entre los estratos de geomalla y el muro Allan Block, interconectando los dos sistemas conjuntamente. La masa reforzada del terreno se convierte en la estructura y el muro de Allan Block se convierte en la fachada. La posición específica y longitud de empotramiento de los estratos de mallas dependen de las condiciones del sitio, la altura del muro y resistencia permisible a largo plazo de las mallas colocadas. Ver los planos aprobados para la colocación exacta de las geomallas o consulte a un ingeniero local.



La Gran Muralla China, data desde hace unos 2,200 años, fue construida como un muro de retención de doble lado. El suelo entre los dos muros, fue una mezcla de arcilla y grava reforzada con ramas de Tamariz (Cedro Salado). Los muros Allan Block emplean una "Tecnología antigua con materiales nuevos."



Geomallas

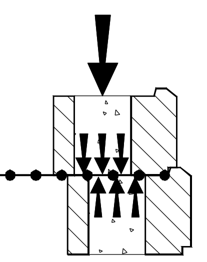
Las Geomallas son redes sintéticas flexibles, fabricadas especialmente para la estabilización de taludes y para la retención de suelos. Estas "mallas" están disponibles en una gran variedad de materiales, tamaños y resistencias. Pueden ser construidas de plásticos de alta resistencia a la tensión o con fibras tejidas de poliéster, generalmente enrolladas y empaquetadas en la fábrica. Las mallas son clasificadas por su Resistencia Permisible de Diseño a Largo Plazo (LTADS), con valores fluctuando entre 7.3 - 58.4 kN/m.

Ver Referencia 1

Interconexión (Entrelazado) Positivo



El núcleo hueco de las unidades Allan Block lleno con grava provee una conexión de múltiples puntos con la malla. En la medida en que la altura del muro aumenta, nuestra conexión exclusiva de "entrelazo de roca", combinado con el peso de las unidades Allan Block, provee la mejor conexión entre el bloque y la geomalla que cualquier otro sistema en el mercado. Ver las hojas técnicas de las pruebas de conexión o el Seismic Testing Executive Summary para los resultados de prueba en la conexión "Entrelazado de Roca". Las pruebas de conexión han sido realizadas conjuntamente con los fabricantes de mallas. Para resultados vea el AB Spec Book o el AB Engineering Manual.



Ver Referencia 1, 2, 3, 12

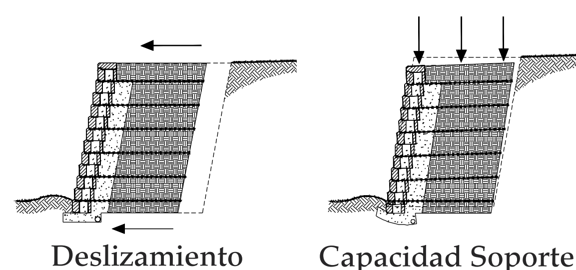
Análisis

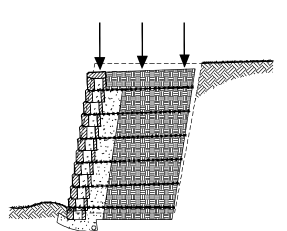


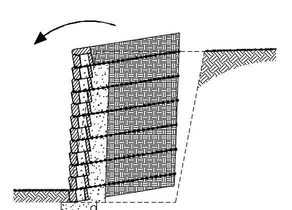
allanblock.com

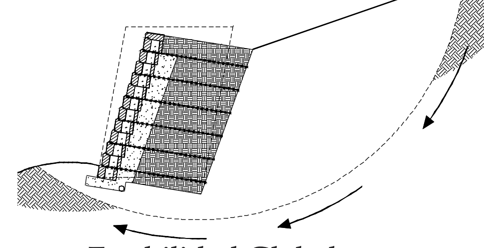
Estabilidad Externa

La estabilidad externa existe cuando el sistema completo del muro - las unidades de fachada Allan Block y la masa reforzada de suelos actúan como una estructura coherente para satisfacer el análisis estándar de los muros de gravedad. Para un diseño apropiado deben ser verificadas las cuatro condiciones siguientes.









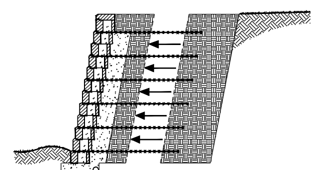
Deslizamiento — Capacidad Soporte — Vuelco — Estabilidad Global

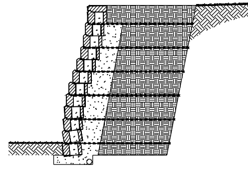
Estabilidad Interna

La estabilidad Interna se refiere a la capacidad del refuerzo combinada con la resistencia interna del suelo de mantener la masa total unificada para que se comporte como un solo cuerpo.

Estabilidad Compuesta Interna

Un circulo de falla que pasa a través del suelo de relleno, suelo reforzado y la fachada del muro.







Rotura de Malla

La rotura ocurre cuando fuerzas excesivas del suelo retenido sobrepasan la máxima resistencia a la tensión de la geomalla.

Aumente la resistencia de la malla o el número de estratos

Ver Referencia 1, 11, 16

Retirada

La retirada resulta cuando los estratos de las mallas no cuentan con una longitud suficiente más allá del plano de falla.

Aumente la longitud de la geomalla

Bombeo (Abultamiento)

El bombeo ocurre cuando las fuerzas horizontales entre las capas de geomalla, causan rotación localizada del muro.

Aumente el número de capas de malla

Estabilidad Compuesta Interna

La inestabilidad Compuesta interna ocurre cuando un circulo de falla pasa por el suelo retenido, el suelo reforzado, y la cara del muro..

Aumente la longitud, resistencia, o disminuya el espaciamiento de las mallas, use material selecto para el relleno

Consideraciones de Diseño

- **Resistencia de la Geomalla** Escoja la resistencia correcta de la malla para el proyecto. Escoja mallas con LTADS desde 7.3 kN/m hasta 58.4 kN/m.
- **Longitud de Desarrollo de la Geomalla** La longitud de la malla debe empotrarse lo suficiente detrás del muro para crear una masa gravitacional reforzada capaz de soportar las presiones ejercidas por el suelo retenido. Generalmente se utiliza una longitud mínima de un 60% de altura total del muro.
- **Número de estratos** Instale los estratos de mallas suficientes para aumentar la resistencia interna de la masa de suelo reforzado, soportando de esta manera todas las cargas aplicadas.
- **Espaciamiento entre estratos** Los estratos de la malla deben ser correctamente espaciados para distribuir las fuerzas internas. Típicamente espaciados en capas de 405 mm.
- **Fuerza de conexión** El bloque y la geomalla deben funcionar conjuntamente para resistir fuerzas internas.

Otras Opciones de Refuerzo

Refuerzos de Mampostería

Los muros de contención de Allan Block pueden ser reforzados con las mismas técnicas empleadas para muros de mampostería convencionales. Los muros de mampostería de Allan Block son usados en sitios donde las geomallas no son posibles o económicamente factibles, ya que dependen de una base reforzada y pilastras verticales para contrarrestar las presiones laterales del suelo. Este tipo de muros combinan la estabilidad de las unidades Allan Block con la resistencia a la tensión de las barras de acero y la estabilidad de la zapata. El diseño y construcción de estos muros cumplen con los requisitos de los códigos de construcción. Los requisitos específicos del diseño dependen de las condiciones del sitio, del terreno, y la altura del muro.

Ver Referencia 10

Sección Típica

Acabado del Talud
Lechada de concreto para el llenado sólido de los núcleos de las unidades Allan Block
Refuerzo vertical proveniente de la zapata
Grava del Muro
Tubo de desagüe
Traslape un mínimo de 30 veces el diámetro de la barra
H
Profundidad de congelamiento, mínimo
A
El refuerzo de trabe será igual en tamaño y espaciamiento al refuerzo vertical proveniente de la zapata
T
Barras continuas de #4
Zapata de concreto
U
X
B



Cuando se consideren aplicaciones especiales, sitios de obras inusuales, o requisitos únicos de refuerzos, favor de contactar a Allan Block para el soporte de ingeniería y diseño.

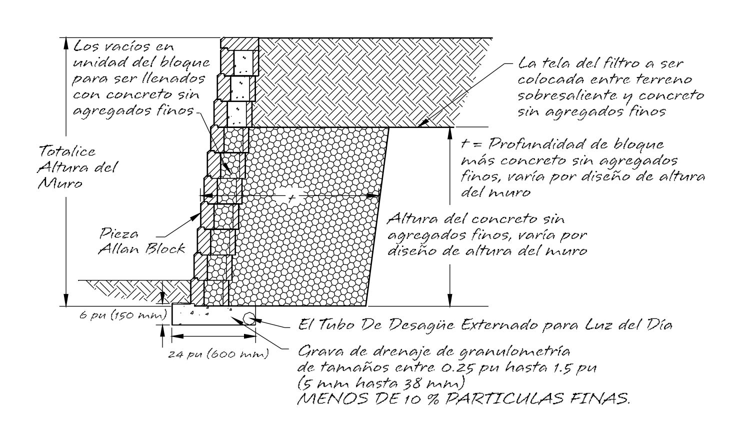
El Departamento de Ingeniería de Allan Block provee asistencia profesional para la ingeniería y el diseño a sus afiliados en todo el mundo. Para información adicional y los estudios de casos llamar al 800-899-5309.

Otras Opciones del Sistema

Además de los sistemas básicos de muros de mampostería, Allan Block puede combinarse con sistemas especiales de refuerzo, como concreto sin agregados finos, anclajes de roca y anclajes de suelo.

Ver paginas 28-29 para mas información acerca de Concreto sin Finos y su instalación.

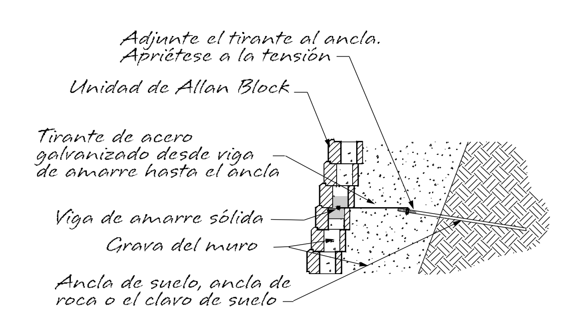
Concreto sin Agregados Finos (Rellenos CSAF)



Ancla de Tierra

Envuelva geomalla alrededor del tubo esparcidor hasta la cara del muro
Unidad Allan Block
Grava del Muro
Tenga prevista una conexión fijada con tornillos al tubo esparcidor
Ancla de suelo, ancla de roca o el clavo de suelo

Clavos de Suelo



PLAN / DISEÑO



Planifique y Diseñe un proyecto de Allan Block.

Plan

Haga una evaluación precisa de las condiciones del sitio de trabajo antes de empezar cualquier diseño o construcción de un proyecto.

Geometría del Sitio

Haga un levantamiento de las características físicas existentes. Observe el tipo y condición del terreno, el relieve del sitio donde se construirá el muro y sus inmediaciones, así como el recorrido de los desagüe naturales. Identifique todas las características físicas alrededor del muro propuesto. Anotar elevaciones cruciales, linderos de propiedad, servicios públicos, estructuras, vegetación, etc. Las condiciones encima y detrás del muro determinarán si será un muro de gravedad o un muro reforzado.



Note la geometría del sitio encima y debajo de la ubicación del muro propuesto.

Suelos

- Las condiciones del suelo detrás y debajo de cada muro de contención tienen un efecto directo en la resistencia necesitada en ese muro de contención. La presión ejercida detrás del muro variará sustancialmente según el tipo de suelo. En general, un muro construido en suelos arcillosos requerirá más refuerzo que un muro de la misma altura construido en arena limpia o en grava.
- Verifique el tipo de suelo y las condiciones en la base de cada muro para asegurar una capacidad soporte adecuada. El terreno debajo de un muro necesita ser lo suficientemente resistente para soportar el peso del muro más las sobrecargas aplicadas descansando sobre él. Cuando existe humedad en el suelo de fundación, medidas adicionales pueden ser requeridas para proveer una base estable.
- Si los terrenos en la base del muro han sido perturbados - o sea excavados o reemplazados - es necesario que estos terrenos sean debidamente compactados antes de empezar la construcción. Podría ser necesario remover suelos pobremente compactados, blandos, o suelos orgánicos humedos en la base, reemplazandolos con suelos bien compactados y estables antes de construir el muro. Ver página 30 & 31.

Tabla 2.1

Suelos

Tipo de Suelo	Ángulo de Fricción (Ref)	Capacidad Soporte	Presión del Fluido Equivalente
Arcilla (Barro)	27°	*119.700kPa*	*7.9kN/m³*
Suelos Mixtos	32°	*167.580kPa*	*5.5kN/m³*
Arena /Grava	36°	*191.520kPa*	*4.7kN/m³*

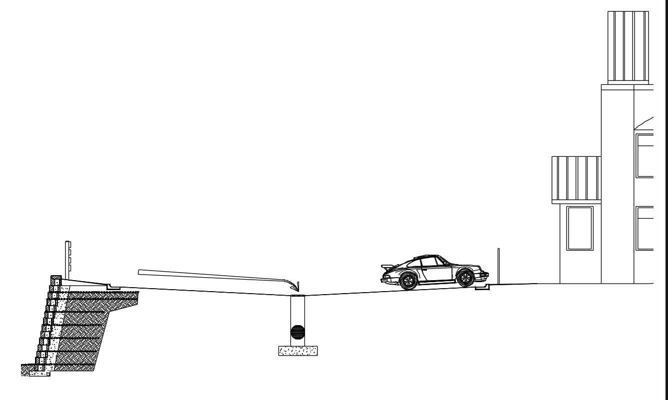
Use el grafico de clasificacion de suelo para identificar las propiedades basicas del suelo del sitio de obra. Estas propiedades son aproximadas. Para el uso preciso de los parametros de suelos perteneciente a su proyecto, contacte un ingeniero o firma geotecnico(a) calificado(a) para que realice una inspeccion del sitio de obra del proyecto.

Manejo de Agua

Haga una observación cuidadosa en el sitio de los cursos de aguas superficiales. Estime el área tributaria en capacidad de aportar escorrentía superficial hacia el muro. Verifique el tipo de cobertura del área (i.e., pavimentos, césped, o cualquier otro tipo de cobertura vegetal). Observe además, los aportes de agua puntuales provenientes de los techos de las edificaciones, parqueos, etc., los posibles flujos de aguas subterráneas, desagües, y otros que deban ser considerados. Después de compilada esta información se determinara el caudal de las aguas a considerar para el diseño del muro. Ver página 32 y 33.



allanblock.com



Nivelación

Desarrolle un plan de nivelación que dirija el agua fuera de los muros tanto como lo permita la geometría del sitio de obra. Provea cunetas de drenaje encima y debajo del muro según se requiera para canalizar el flujo de las aguas. Capte en origen las descargas puntuales y desvíelas fuera del muro. El diseño de muros de contención debe impedir el embalse de aguas encima o debajo de los mismos.

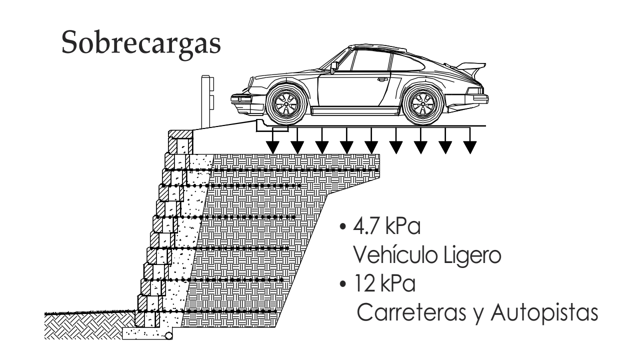


Desagüe

La planificación correcta de desagües considera el caudal de agua y volumen encima, debajo, y detrás del muro de contención.

- La mayoría de muros de gravedad de Allan Block (los muros no reforzados) drenarán adecuadamente sin ayuda.
- Si una extensa área derrama agua hacia el muro (i.e., parqueo), un desagüe adicional será necesario.
- Fuentes concentradas de agua deben ser identificadas y canalizadas.
- Los muros reforzados necesitarán desagüe adicional para la zona de relleno y la base del muro.
- Estructuras de gran magnitud, carreteras, proyectos municipales y muros construidos en zonas de una alta pluviometría necesitarán un análisis hidrológico detallado antes de comenzar a construir.

Sobrecargas



Sobrecargas

Cualquier carga adicional encima del muro es designado como "sobrecarga". Los parqueos, piscinas, y caminos de acceso son sobrecargas comunes. Las sobrecargas ligeras son diseñadas en 4.7 kPA. Las sobrecargas comerciales más pesadas (como los camiones), pueden usar un valor mínimo de 12 kPA. Las cargas lineales (como zapatas de edificios) también deben ser consideradas en el diseño. La ingeniería es requerida en cada situación.

Ver Referencia 1



Taludes

Una forma de medir los taludes se hace a través de su "huella y contra-huella". Un talud de tres-a-uno (3:1), significa tres (3) unidades de medida en el plano horizontal y una (1) unidad de medida en el plano vertical.

Talud Superior

Los taludes en la corona del muro ejercen más presión y requerirán una masa reforzada de mayor magnitud para resistir los efectos de las cargas aplicadas. Ingeniería es requerida.

Talud Inferior

Los taludes del pie del muro pueden crear inestabilidad de la cimentación. Consulte los códigos de construcciones locales para la longitud de banqueta requerida. Ingeniería es requerida.

Inclinación

El grado de acotamiento del muro hacia el relleno medido desde el plano vertical es llamado inclinación. Las unidades AB vienen con inclinaciones múltiples. Mientras mayor inclinación más estabilidad y menos refuerzos. Para muros más altos use equipos topográficos (tránsito, nivel, etc.) para verificar la inclinación correcta. Las inclinaciones aumentan cuando los muros se construyen con radios. Cumpla con las tolerancias de construcción presentadas en el libro de especificaciones de AB o planos de construcción aprobados.

Nota: Los muros diseñados con una inclinación de 12° (Ref) requieren más espacio, pero serán más estables que muros construidos con 6° (Ref) o 3° (Ref). Usted puede ceder terreno pero los factores de seguridad finales son superiores.

Estabilidad Global

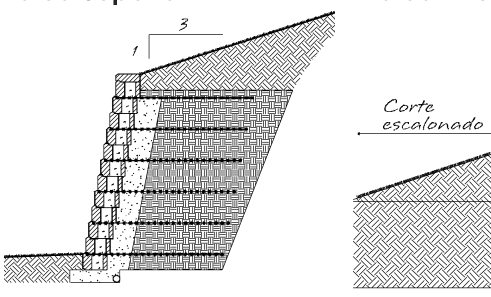
La estabilidad global es un análisis de ingeniería del equilibrio global de un talud o una ladera. Los muros construidos en laderas pueden afectar este equilibrio y por ende su estabilidad. Los cortes en una ladera incrementarán la pendiente efectiva del talud variando las condiciones de equilibrio del terreno, por consiguiente reduciendo su estabilidad. Los muros construidos encima de taludes tienen el mismo efecto. Ingeniería es requerida.

Consideraciones para evaluar la estabilidad global:

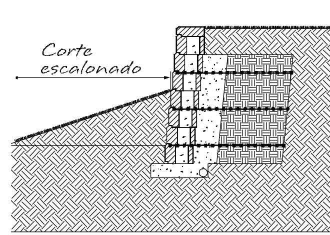
- Sobrecargas/ Muros Terrezados
- Taludes
- Características del Suelo
- Agua

Ver Referencia 1, 17

Talud Superior



Talud Inferior



Inclinación

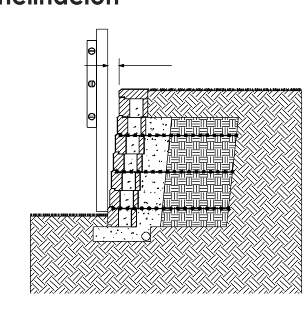


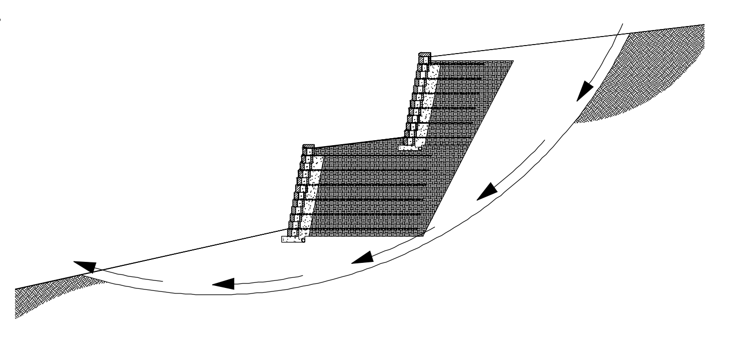


Tabla 2.2

Gráfica de Desplazamientos AB				
Desplazamientos	Altura del Muro			
	1.2 m	1.8 m	2.4 m	3.0 m
AB Stones Solamente en la Colección AB	255 mm	380 mm	510 mm	635 mm
AB Classic Solamente en la Colección AB	125 mm	190 mm	255 mm	320 mm
AB Vertical Solamente en la Colección AB	65 mm	95 mm	125 mm	160 mm

Todos los valores son provistos solo como referencia.

Estabilidad Global



Diseño



allanblock.com

El proceso de diseño de un muro de contención modular requiere, generalmente, de un Ingeniero del Diseño del Muro o un Ingeniero de Planta para llevar a cabo la definición en planta y alzado del muro, así como las secciones transversales que sean necesarias para la construcción. Un ingeniero especialista en geotecnia debe ser contratado para evaluar la estabilidad global del sitio. Para información en los conceptos básicos sobre el diseño de muro de contención Allan Block ver página 19 del AB Spec Book.

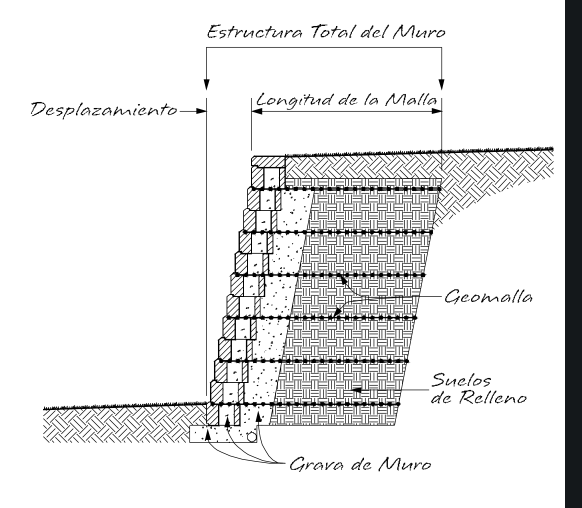
El diseño adecuado de un muro de contención requiere evaluación de lo siguiente:

He H
L
Envoltura Total del Muro
2H or He + L

1. Escoja la posición del muro
- Minimice excavación del terreno y Relleno.
- Optimice la nivelación y patrones del desagüe.
- Considere las características existentes del sitio.

2. Determine altura del muro y geometría
- Calcule la altura del muro en su posición más alta.
- Identifique los taludes encima y debajo del muro.
- Evalúe sobrecargas de tráfico vehicular o de la construcción.
- Seleccione la inclinación o desplazamiento apropiado del muro.

3. Evalúe requisitos estructurales
- Chequear la tabla de muros de gravedad en la página 11 para los requisitos de refuerzo.
- Si la geomalla es requerida, ver las páginas 52-53 para la longitud aproximada de la malla.
- Para los proyectos que caen fuera del alcance de las tablas en este manual, refiérase al Manual de Ingeniería Allan Block y contacte a un ingeniero calificado.



4. Calcule la estructura total del muro
- Use tabla 2.2 para calcular el desplazamiento total del muro.
- Añádase las longitudes requeridas de la malla para determinar envoltura total del muro
- Verifique la envoltura total del muro que permita espacio disponible en el sitio del muro.

Nota: Para más información ver página 11 y 12 del AB Spec Book.

Lista de Comprobación de Materiales y del Sitio antes de la Construcción

Construir un muro reforzado requiere planificación previa y un trazado cuidadoso del sitio de trabajo.

Inspeccione sus Materiales
- Verifique el bloque suministrado según color, tipo e inclinación, y confirme que corresponda a la unidad AB especificada en el plano de construcción aprobado.
- Compruebe la resistencia, peso y tamaño de rollo, dirección de resistencia y fabricante de la geomalla suministrada. Confirme que dichas características se corresponden con la geomalla especificada en el diseño.



Suministro y Almacenamiento
- Defina un área de almacenamiento para los bloques, la geomalla y la grava de muro. Almacene los bloques sobre tarimas de madera y mantenga la geomalla seca, cubierta y limpia.
- Proteja los materiales de posibles daños producidos por el contacto con barro, hormigón y otros materiales contaminantes. El material dañado no debería ser incorporado a la construcción.

Grava de Muro

La colocación correcta de la roca (grava de muro) cumple varios propósitos:

- Produce una unión entre el bloque y la geomalla a fin de formar una buena conexión.
- Aumenta el peso global de cada unidad AB , aumentando la estabilidad estructural.
- Facilita el proceso de compactación dentro y alrededor de los bloques.
- Impide asentamientos directamente detrás del bloque, lo cual minimiza fuerzas adicionales sobre la geomalla.

Suelos de Relleno

- Los suelos en el sitio de obra, solo serán utilizados como relleno en la zona reforzada si cumplen o exceden las especificaciones del diseño en los planos de construcción aprobados.
- Las arcillas expansivas o suelos orgánicos no serán usados como relleno en la zona reforzada.
- Donde se requiera relleno adicional , el contratista enviará una muestra del mismo al ingeniero responsable del diseño del muro o el ingeniero de planta para que sea de su conformidad y de acuerdo con el plano aprobado del proyecto.

Preparación del Suelo de Fundación

- El suelo de fundación será excavado según las dimensiones indicadas en los planos de construcción y compactado a un mínimo del 95 % de proctor estándar antes de proceder a la colocación del material de base
- El suelo de fundación será examinado por el ingeniero geotécnico para asegurar que la resistencia actual del terreno de fundación es capaz de resistir las cargas de diseño. El suelo que no cumpla las propiedades requeridas será excavado y reemplazado por material aceptable.

Replanteo de Geomalla

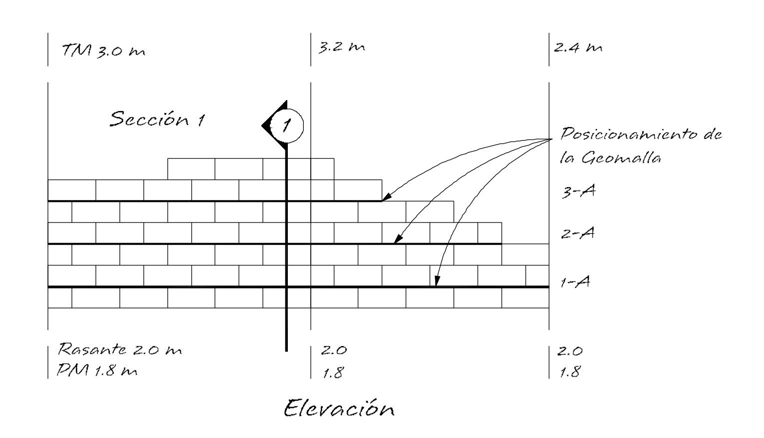
- El diseño de la geomalla determinará la profundidad de la zona reforzada y la excavación requerida. Previo a la construcción del muro, verifique la ubicación del tope del muro (TM) y el pie del muro (PM). Compruebe la localización de servicios y otros obstáculos que interfieran con la zona reforzada.



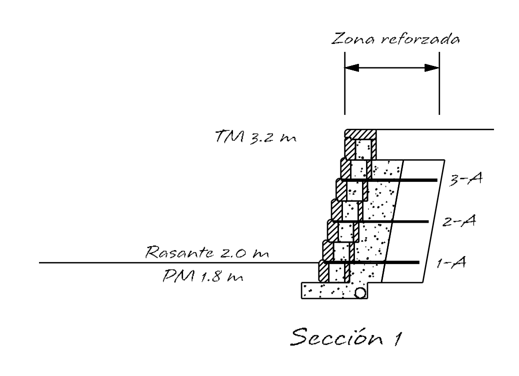
- La grava de muro puede servir para el material de base, dentro de las cavidades y detrás del bloque AB.
- La grava de muro deberá ser compactable, con un tamaño entre 6mm a 38mm, con menos del 10% pasando el tamiz #200, y con una densidad mínima de 1900 kg/m^3. Se necesita tener una mezcla balanceada de los tamaños para lograr buena compactación.

Para información más detallada refiérase al AB Enginering Manual, AB Spec Book, AB Seismic Executive Summary, y el programa AB Walls 10. Para asistencia en el diseño contactar el Departamento de Ingeniería AB o entre a nuestra pagina web allanblock.com.

Alzado del muro - Identificar posiciones de la geomalla



Sección Transversal del Muro



CONSTRUCCIÓN



Detalles de Instalación para Muros de Gravedad y Muros Reforzados de Allan Block.

Construcción de Muros de Gravedad

Construyendo Muros de Gravedad

Paso 1: Preparación de la Ubicación y Excavación

- Extraer la capa vegetal y los suelos orgánicos.
- De acuerdo a los planos de construcción aprobados, excave la zanja de cimentación con una anchura mínima de 60 cm y 30 cm de profundidad.*
- Remueva suelos inapropiados y reemplace con materiales compactables.
- El bloque enterrado deberá tener un mínimo de 15 cm. Compruebe el número de bloques a enterrar, de acuerdo con lo especificado en el diseño.
- Compacte y nivele la zanja.

Paso 2: Colocación del Material de Cimentación

- Según el diseño aprobado, coloque un mínimo de 15 cm. de grava de muro en la zanja de cimentación y rastrille refinando.*
- Compacte y nivele el material de cimentación.
- El ingeniero geotécnico de planta deberá comprobar que la base está correcta.

Paso 3: Colocación de la Hilada de Base

- **Comience la construcción del muro por la parte más baja.** Coloque las piezas AB sobre el material de la cimentación o base, verifique la nivelación y alineación de cada pieza.
- El tubo de drenaje es requerido para muros de altura superior a 1.2 m, o cuando se construya sobre terrenos limosos o arcillosos. Ver el plano aprobado para su posicionamiento y las especificaciones particulares.

Paso 4: Colocación de Grava de Muro y Materiales de Relleno

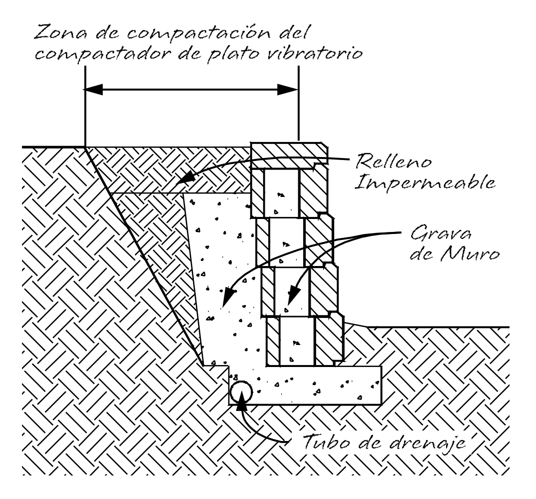
- Rellene los huecos de las piezas AB, y coloque un mínimo de 30 cm. detrás del paramento interno del muro con grava de muro.
- Use suelos aprobados y adecuados para rellenar detrás de la grava de muro y delante de la hilada de base.
- Use un compactador de plato vibratorio para consolidar la zona de grava detrás del bloque. **Compacte en capas de 20 cm como máximo.**

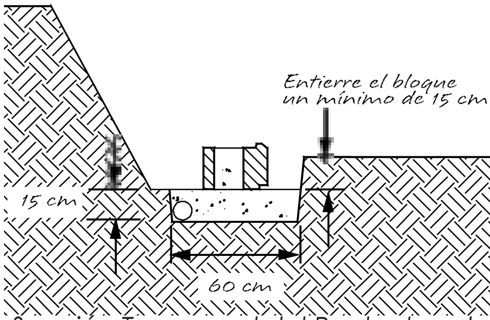
Paso 5: Instalación de Hiladas Adicionales

- Remueva todo el material excedente de la superficie encima de las piezas AB. Esto puede hacerse al instalar la siguiente hilada de bloque, deslizando el bloque por encima hasta su colocación final.
- Coloque la siguiente hilada de bloques de manera que las juntas verticales no se solapen con los bloques inferiores separándolas por lo menos 7.5 cm o 1/4 de la longitud frontal del bloque.
- Compruebe y ajuste el nivel y alineación de cada unidad al igual que la inclinación del muro a medida que incrementamos su altura.
- Rellene los huecos del bloque y coloque la grava de muro detrás tal como se ha indicado anteriormente y rellene el trasdós con suelos adecuados tal como se ha descrito en el Paso 4.
- **A partir de la segunda hilada, utilice un compactador de plato vibratorio para compactar directamente sobre los bloques y la zona de grava detrás de los bloques. Compacte en capas de 20 cm como máximo.**
- Complete el muro hasta la altura requerida. Ver Página 35 para mayor información sobre opciones de acabado del muro.
- Coloque 20 cm de suelo impermeable en la última capa para finalizar el relleno del muro.

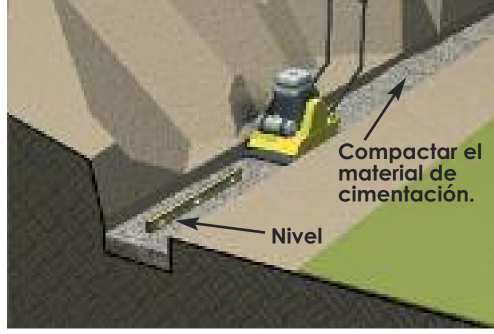
* Para muros menores de 1.2 m de altura, una zanja de 45 cm de ancho por 25 cm de profundidad con 10 cm de grava de muro como material de base es aceptable.

Sección Transversal Típica de un Muro de Gravedad





Sección Transversal del Replanteo de la Hilada Base de un Muro de Gravedad.



Colocar la hilada de replanteo, nivelar y compactar.



Nivelar los bloques, ajustar donde sea necesario.

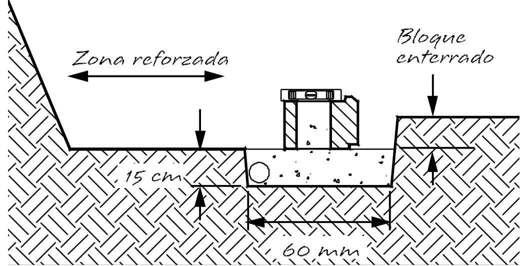
Construcción de Muros Reforzados



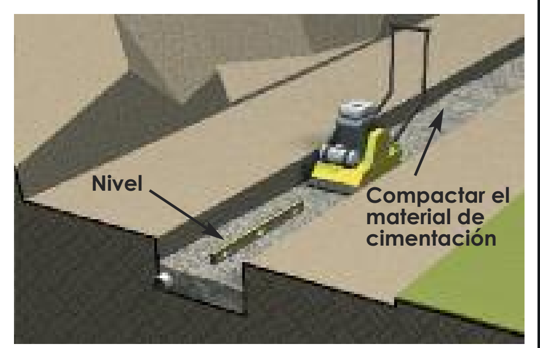
Paso 1: Preparación de la Ubicación y Excavación

Los terrenos de fundación bajo la zanja de cimentación deben estar firmes y sólidos. Si los suelos de fundación están compuestos por arcillas expansivas o suelos saturados, o el área ha sido previamente excavada, reemplace el material existente por una base granular y compáctese a un mínimo de 95% del proctor estándar en capas de 20 cm como máximo.

- Remueva toda la capa vegetal y suelos orgánicos. Este material no deberá ser utilizado como relleno.
- Realice la excavación necesaria para acomodar la longitud de geomalla diseñada. Considérese longitud exacta definida en los planos de construcción aprobados.
- De acuerdo con los planos aprobados, excave la zanja de cimentación con un ancho mínimo de 60 cm y 15 cm de profundidad más la cantidad requerida de empotramiento.
- La profundidad mínima de empotramiento debe ser de 15 cm u 8 cm por cada 1 m de altura del muro. Consulte los planos de construcción aprobados para la cantidad exacta necesitada.
- Nivele y compacte la zanja de base con un mínimo de 95 % del Proctor estándar.



Sección Transversal del Replanteo de la Hilada Base de un Muro Reforzado



Instalación y compactación del material de cimentación.

Paso 2: Colocación del Material de Cimentación

El material de base puede ser cualquier material granular compactable. Allan Block recomienda un agregado bien graduado con una mezcla balanceada de tamaños, desde 6 mm hasta 38 mm.

- De acuerdo con el plano aprobado, coloque un tubo de drenaje detrás de la zanja de cimentación en la base del muro. El tubo de drenaje deberá descargar al aire libre o ser conectado a una red de alcantarillado pluvial. Comprobar el diseño aprobado para la colocación y las especificaciones particulares.
- De acuerdo con los planos aprobados, coloque un mínimo de 15 cm de grava en la zanja de cimentación y rastrille refinando.
- Compáctese con un compactador de plato vibratorio.
- Verifique los niveles en toda su longitud, y ajústese según sea necesario.

Estructura Reforzada del Muro

Zona Reforzada

La zona reforzada está localizada directamente detrás del paramento interno del muro distinguiéndose dos áreas, la zona de consolidación y la zona de compactación. Ambas zonas requieren compactarse en capas de espesor máximo de 20 cm, a un 95 % de ensayo Proctor estándar. Consúltense las especificaciones del plano de construcción aprobado para los requerimientos de compactación en estas zonas para cada diseño.

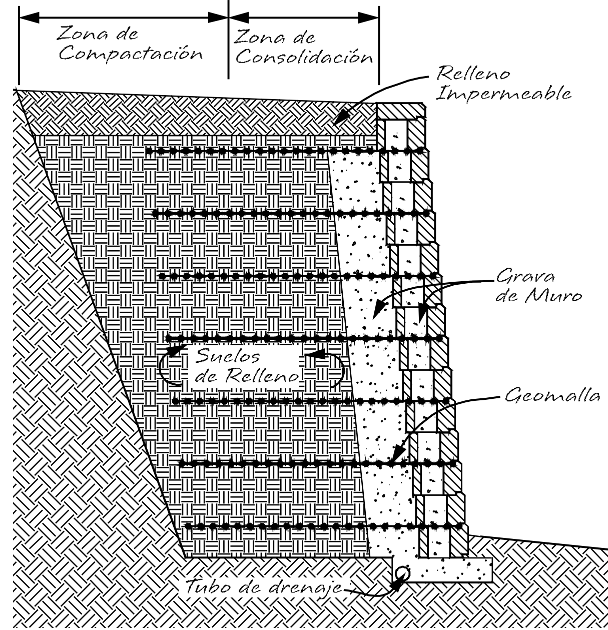
Zona de Consolidación

La zona de consolidación corresponde al primer metro de relleno justo detrás del paramento interno del bloque. Sólo estará permitida la compactación con compactador de plato vibratorio en la zona de consolidación.

Zona de Compactación

La zona de compactación esta comprendida entre el limite posterior de la zona de consolidación y el plano de la excavación del terreno natural. Esta zona se compactará con equipo pesado. No se permitirán dentro de la misma giros, cambios de dirección y frenados bruscos.

Sección transversal típica de un muro reforzado

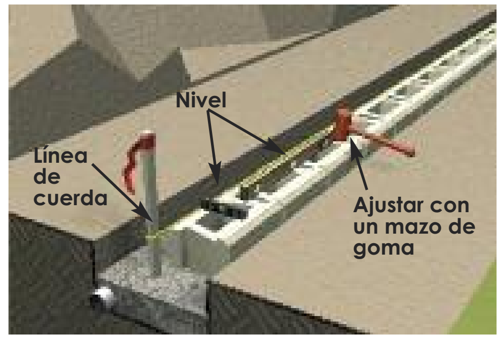


CONSTRUCCIÓN

Construcción de Muros Reforzados

Paso 3: Colocación de la Hilada de Base

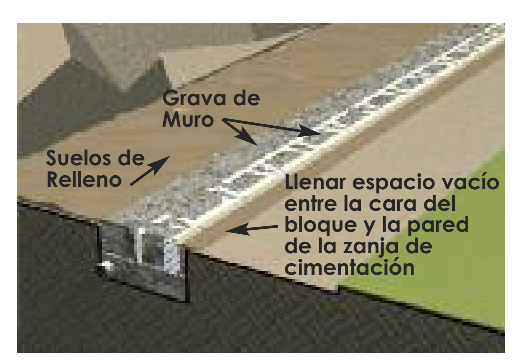
- **Comience la construcción del muro por la parte más baja.**
- Coloque las piezas de forma correcta, con el labio frontal de retranqueo hacia arriba y formando parte del paramento exterior del muro.
- Compruebe y ajuste el nivel y alineación de todas las unidades AB. Verifique en cada bloque la nivelación longitudinal y transversal. Verifique la alineación correcta de cada hilada mediante la disposición de un hilo en la parte posterior de las piezas que forman cada hilada o en la parte inferior de los labios de retranqueo de los bloques.
- Realice pequeños ajustes golpeando las piezas AB con un mazo de goma o colocando hasta 13 mm de arena bajo las piezas para nivelarlas.
- Las irregularidades de nivelación y alineación en la hilada de replanteo se amplifican a medida que el muro va erigiéndose. Debe prestarse mucha atención en la colocación de la hilada de replanteo la cual asegurará un acabado de calidad del muro de contención.



Instalación de la hilada base.

Paso 4: Colocación de la Grava del Muro y el Material Relleno

- Rellenar los espacios vacios de los bloques de la hilada base y 30 cm detrás con grava de muro. Se recomienda una granulometría compactable con tamaño del árido entre 6 mm hasta 38 mm de diámetro, y un contenido menor del 10 % de partículas finas.
- Usar terrenos apropiados para rellenar detrás de la grava de muro y por delante de la hilada de base.

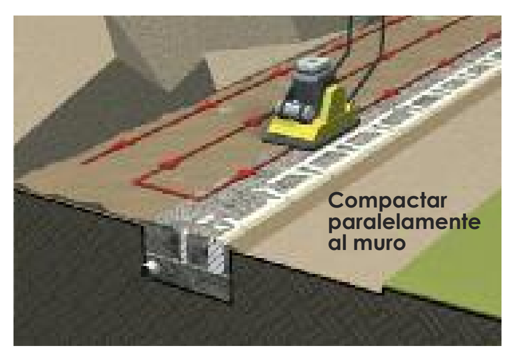


Instalación de la grava de muro.

Paso 5: Compactación

La compactación del material detrás del bloque es fundamental para la ejecución de un muro de calidad.

- Utilizar un compactador de plato vibratorio para consolidar la grava de muro, posteriormente compactar el material de relleno detrás de los bloques. Compáctese en una dirección paralela al paramento del muro, trabajando desde detrás del bloque hasta el fondo de la excavación. Véase Página 31 para los detalles adicionales en compactación.
- Comprobar la nivelación de la hilada base y ajústese tanto como sea necesario.
- Todos los suelos de relleno deben estar compactados a un mínimo de 95 % Proctor estándar (95 % de la densidad máxima del terreno). Utilizar los equipos apropiados para compactar el terreno.
- Remueva todo material excedente de la superficie superior de todas las piezas AB. Esto asegura una superficie lisa para la colocación de la siguiente hilada. Esto puede hacerse al instalar la siguiente hilada de bloque, deslizando el bloque por encima hasta su colocación final.
- **Cada hilada colocada sobre la hilada de base requiere compactación, comenzando sobre el bloque.**

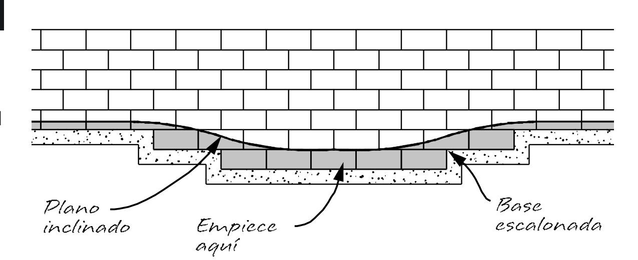


Compactar la grava de muro y los suelos de relleno.

Construcción de la Base del Muro

Los muros construidos sobre un plano inclinado requieren una base escalonada.

- Inicie la excavación en el **punto más bajo del terreno** y excave una zanja nivelada hasta una profundidad que permita la colocacion del material de cimentación y de un bloque completo.
- En este punto incremente la altura de un bloque, y empiece un nuevo tramo de zanja de cimentación.
- Continuar el proceso de escalonamiento hasta salir de la pendiente.
- **Enterrar siempre una pieza completa como mínimo en cada escalón.**



Construcción de Muros Reforzados



allanblock.com

Paso 6: Instalación de la Geomalla

Consúltense los planos de diseño para realizar la colocación de geomalla; en este ejemplo la primera capa se coloca sobre la hilada de base.

- Corte porciones de geomalla a las longitudes especificadas en los planos. Verifique especificaciones de las mallas por resistencia, tamaño de rollo así como la dirección principal de fabricación del rollo. Consultar los planos de construcción aprobados para su posicionamiento y tamaño exacto.
- Instale la capa de geomalla colocando el borde cortado justo detrás del labio delantero de retranqueo del bloque y desenrolle la malla en la dirección principal de fabricación del rollo hacia la parte posterior de la zona de excavación. La zona de excavación debe ser rellenada, nivelada y completamente compactada.
- Coloque la siguiente hilada de bloques por encima de la geomalla, a fin de que los bloques queden superpuestos sobre los inferiores. Cada hilada nueva debe ser situada a fin conseguir un rompe juntas respecto de las verticales definidas por los bloques de hilada inferior, las juntas verticales se solaparán como mínimo 75 mm y es necesario la colocación a tope del borde delantero sobre las piezas inferiores. No se requiere un traslape perfecto.
- Comprobar la alineación del muro y que no se produzcan deformaciones en el paramento. Los bloques deben ser ajustados ligeramente para formar líneas rectas o suavizar las formas en trazados curvos.
- Tensar la parte posterior de la malla para evitar que se formen arrugas. Fijar al suelo antes de colocar la grava de muro y el material de relleno adecuado.



Instalación y fijación de la geomalla.

CONSTRUCCIÓN

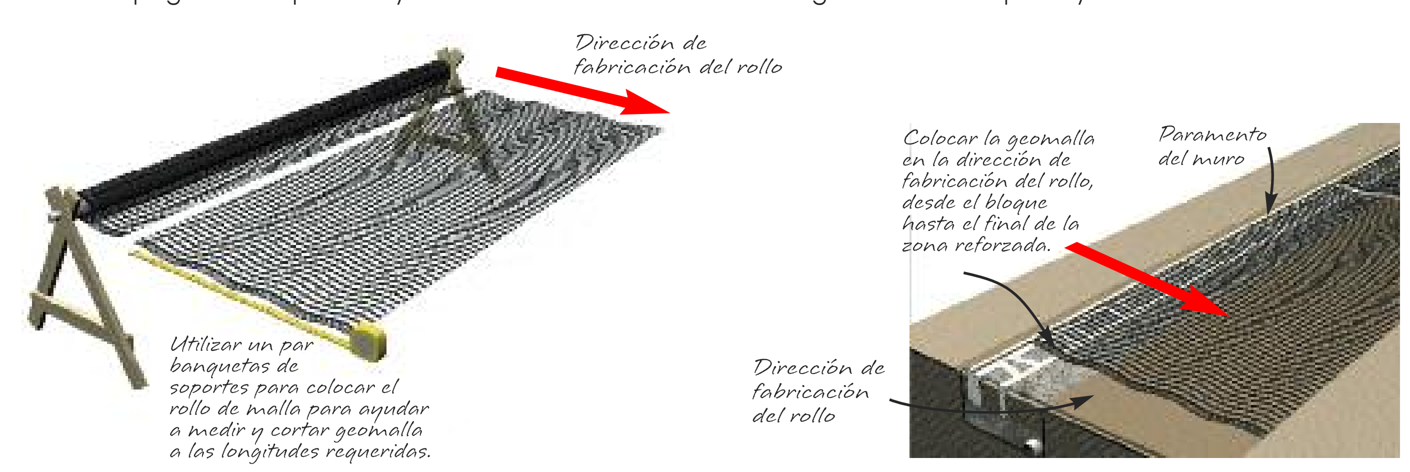
Manejo de las Geomalla

La geomalla normalmente viene en grandes rollos de hasta 4 m de ancho y 76 m de longitud. Estas "mallas" también presentan variedad de tipologías de retículas y capacidad resistente. Los muros más altos a menudo requieren mallas de mayor resistencia, especialmente en las hiladas más bajas del muro.

Es fundamental que se instale en cada sección del muro la geomalla correcta. Comprobar las especificaciones de la malla según los planos de construcción aprobados.

La mayoría de geomallas presentan mayor resistencia en el sentido longitudinal del rollo o dirección de fabricación. En los diseños de muros reforzados se consideran que todas las mallas son colocadas en la dirección de máxima resistencia (o sentido de fabricación), colocándose desde el paramento del muro hacia la parte posterior de la zona de excavación.

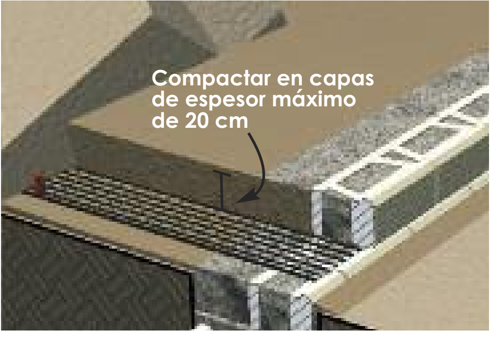
Véase la página 38-40 para mayor información sobre como usar la geomalla en esquinas y curvas.



Construcción de Muros Reforzados

Paso 7: Rellenar y Compactar

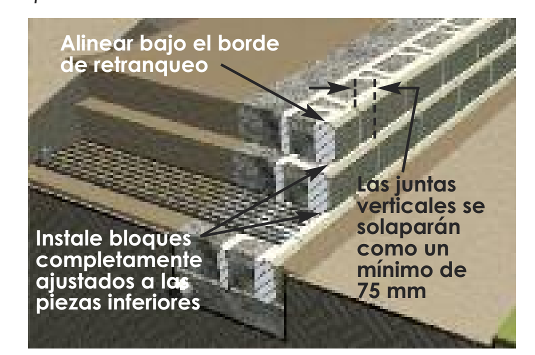
- Coloque la grava de muro en los huecos del bloque y 30 cm detrás del paramento. Deben de utilizarse suelos de relleno adecuados y aprobados para su uso en el trasdos de la zona reforzada.
- Toda la grava de muro y suelo de relleno dentro del primer metro medido del paramento interno del muro, deben ser correctamente compactados utilizando un compactador de plato vibratorio. **Compacte en capas de un espesor máximo de 20 cm**, siguiendo una trayectoria paralela a la alineación del muro y en pasadas desde la zona más próxima al paramento hacia la parte posterior del relleno. Compacte todos los materiales a un mínimo del 95 % del ensayo Proctor estándar.
- Nunca opere el equipo de compactación directamente sobre la geomalla.
- **Toda maquinaria pesada debe mantenerse alejada a una distancia mínima de 1 m detrás del muro.** El diseño típico de los muros no consideran sobrecargas de equipos pesados para la compactación. Aún en el caso de un muro correctamente instalado y compactado, éste rotará hacia adelante cuando las sobrecargas extremas de equipos pesados sean aplicadas junto a la parte superior del muro durante la construcción y conformación final de la rasante.
- Inspeccione y ajuste el nivel, la alineación y la inclinación del muro mientras incrementa su altura. Es aceptable para la colocación un pequeño calzo debajo del bloque para compensar un aumento de tolerancias o una condición de desnivel de la base. El papel asfáltico o la geomalla trabajan bien cuando los calzos son requeridos. El máximo espesor admisible del calzo por hilada es 3 mm.
- Remueva las partes rugosas, grava de muro excedente, o material de escombro sobre la superficie superior de las piezas AB. Esto permite una superficie lisa para la colocación de la siguiente hilada. Los compactadores de plato vibratorio utilizados encima del bloque eliminarán la mayoría de escombro y dejarán el bloque listo para recibir la siguiente hilada. Al instalar la siguiente hilada de bloque, deslizando la pieza sobre el bloque de asiento también eliminará cualquier material sobrante.



Compactar en capas de espesor máximo de 20 cm



Mantenga los equipos pesados a distancia mínima de 1 m detrás del paramento interno del muro.



Instalar las hiladas adicionales.

Paso 8: Instalación de Hiladas Adicionales

- Repita pasos 6 y 7 para completar el muro hasta la altura requerida, instalando la malla dónde sea necesario según el diseño aprobado.
- Colocar 20 cm de suelo impermeable en la última capa para la terminación del muro.
- Consúltese la página 35 para obtener mayor información sobre el acabado y remate del muro.

Para mayor información sobre las Tolerancias Admisibles de la Construcción vea la página 20 del AB Spec Book.

Relleno de Concreto sin Finos

Concreto sin Finos

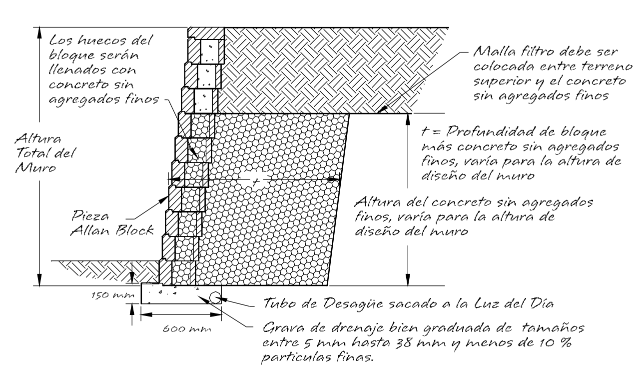
El uso de relleno de Concreto sin Finos combinado con las unidades AB aumenta nuestra habilidad de instalar muros de contención en sitios donde el proceso de construcción típico no sería posible, debido a restricciones con los límites de propiedades u opciones limitadas de excavación. Cuando se usa relleno de Concretos sin Finos con los productos Allan Block, el concreto permeable se adhiere a la parte posterior del bloque extendiendo la profundidad de la masa del mismo. Esto permite muros mas altos con menos excavación que los muros de contención modular convencionales.



Los muros de contención típicos requieren una profundidad de excavación mínima del 60% de la altura del muro; mientras que un muro reforzado con Concreto sin Finos en condiciones similares, solo requiere 30 - 40% de la altura del muro. Reduciendo la profundidad de excavación, no solo ahorra tiempo y dinero, pero puede ser la diferencia de la adjudicación o rechazo para la construcción del trabajo.

Existen ventajas adicionales con el uso de la solución de Concreto sin Finos. Los contratistas son capaces de construir con un mejor rendimiento con menos mano de obra. El uso de relleno de Concreto sin Finos también elimina la necesidad de compactación y las pruebas de compactación del suelo reforzado. Provee un mejor drenaje, ya que la masa completa es permeable; eliminando así la necesidad de la grava de muro en los huecos de los bloques y la parte posterior del muro. Este relleno de concreto permeable proveerá una solución solida que puede reducir los asentamientos detrás del muro.

Concreto sin Finos



Propiedades Mecánicas

- Concreto sin Finos puede ser usado con cualquiera de las colecciones de los Muros de Contención Allan Block.
- Los materiales que constituyen el Concreto sin Finos son: cemento, cenizas finas, agua y agregados gruesos. La cantidad del material cementante es aproximadamente 297 kg/m^3 con una relación agua/cemento de aproximadamente 0.30 - 0.40.
- El Concreto sin Finos es diseñado usando agregados con un tamaño de 9.5mm a 19mm con una relación de agregado/cemento de 6:1.
- La densidad de este producto dependerá de la densidad del agregado usado, pero típicamente tiene un rango de 1600 kg/m^3 a 2160 kg/m^3.
- El relleno de Concreto sin Finos contiene poco o no revenimiento y cuando esta curado ejerce una presión similar a agregados suelto sobre el suelo y las unidades Allan block.
- Cuando se usa relleno de Concreto sin Finos, la zona de relleno también servirá como el drenaje requerido o la zona de grava de muro dentro de los huecos y en la parte posterior de los bloques.



Relleno de Concreto sin Finos

Procedimiento de Instalación de Concreto sin Finos



Refiérase a la pagina 24 para los pasos a seguir acerca de la instalación completa para la preparación de la excavación de la base y la instalación de la primera hilada de bloques. Una vez instalada y nivelada la hilada base, siga los pasos siguientes para la instalación del relleno de Concreto sin Finos:

- Rellene todos los huecos y la parte posterior de los bloques hasta la profundidad especificada con el relleno de Concreto sin Finos. Obviamente, hay muchas formas para el vaciado de la mezcla detrás de las unidades del muro. Cada sitio será diferente.
- Es recomendado, pero no requerido; que para los segmentos rectos del muro, remover una de las colas del bloque para asegurar la cara del bloque al relleno de concreto.
- La altura de la capa de Concreto sin Finos a vaciar no debe exceder 406mm o dos bloques.
- Vaciados adicionales pueden ser ejecutados tan pronto como la capa anterior de Concreto sin Finos ha fraguado, lo cual es usualmente 2-3 horas. Hiladas sub-siguientes pueden ser instaladas mientras se espera el curado del relleno de concreto sin finos.



Instalación de Hiladas Adicionales

- Para la instalación de hiladas de bloques sub-siguientes barrer el tope de las unidades anteriores de cualquier exceso de material. Es recomendado limpiar cualquier concreto antes de endurecerse. Instale la siguiente hilada de bloques asegurando que estén niveladas. Colocar el relleno de Concreto sin Finos de la misma forma expresada en el paso anterior.
- Repita estos pasos hasta alcanzar la altura de diseño del muro.



Opciones de Acabado

- Colocar 20 cm de suelo impermeable en la última capa para la terminación del muro. Coloque un geotextil (geofiltro) horizontalmente encima del relleno de Concreto sin Finos antes de colocar la capa de relleno de material impermeable de terminacion.
- Consúltese la página 35 para obtener mayor información sobre el acabado y remate del muro.

Trabajando con Suelos



Los suelos utilizados debajo y detrás del muro son una parte fundamental de la estructura total del muro.

Un muro de contención reforzado es una estructura formada por tres elementos básicos de construcción - la fachada de bloques, la geomalla sintética de refuerzo y los materiales de relleno confinando las capas de geomalla.

Suelos

El conocimiento de las propiedades y características de los suelos es crucial para construir muros de calidad. Los diferentes tipos de suelos determinarán la cantidad de tiempo requerido para la compactación, la cantidad de refuerzo necesario, y potencialmente el costo del muro.

Comprobar los suelo in-situ antes de iniciar los trabajos, y obtenga una identificación documentada del tipo de suelo. Será necesaria la elaboración de un reporte de suelos por parte de un ingeniero geotécnico antes de realizar el diseño y/o la solicitud de permisos para la mayoría de muros con alturas superiores a 1.2 m.
La tabla 3.1 muestra una clasificación básica de suelos.

Tabla 3.1

Ángulos de fricción típico y densidades de suelos compactados para obtener el 95% del ensayo Proctor Estándar

Tipo de Suelo	Ángulo de Fricción Interno de Suelo	Densidad del Suelo (kN/m³)
Roca tripturada, grava	34° +	17 - 21,5 kN/m³
Arenas Limpias	32 - 34°	16 - 21 kN/m³
Arena limosa/ Limo arenoso	28 - 30°	17 - 20 kN/m³
Arcilla arenosa	26 - 28°	16 - 19 kN/m³
Otros terrenos	Determinación por ensayos	

Todos los angulos de friccion interna y los pesos unitarios son provistos solo como referencia y estan sujetos a cambios basados en las condiciones geograficas del sitio de obra.

Selección del Suelo

Si los suelos in-situ son de baja calidad, deberán ser excavados y reemplazados por otro material de relleno de mejor calidad, tanto en la zona reforzada como en la zona de fundación. El costo de la sustitución será compensado por una reducción del refuerzo, compactación más rápida, y mejor comportamiento del muro a largo plazo.

En la zona reforzada, el tipo de suelo a utilizar determinará la cantidad de refuerzo de malla necesario. Las arcillas expansivas y los suelos orgánicos son inapropiados para usarse en dicha zona. Generalmente, cualquier terreno con un ángulo de fricción inferior a 27° (Ref) deberá ser excavado y reemplazado. Los suelos con ángulos de fricción entre 27° (Ref) y 31° (Ref) requerirán un cuidado especial y una atención específica en el manejo de aguas, una vez que hayan sido colocados y compactados. Esto incluirá inspecciones adicionales por un ingeniero geotécnico competente.

Utilizar siempre suelos que presenten unas características que igualen o excedan las especificaciones del diseño y planos. Siempre realizar pruebas de laboratorio a los suelos antes de colocar y compactar.



Compactación

La compactación y colocación correcta de los suelos de relleno son fundamentales. La compactación se mide a menudo como un porcentaje de la densidad óptima del material utilizado. Tanto los suelos de fundación como los de relleno requieren una compactación correspondiente al 95% del ensayo Proctor estándar, o 95% de la máxima densidad del suelo. Ingenieros geotécnicos y laboratorios especializados deberán examinar y medir las densidades óptimas de compactación. Las pruebas de suelos in-situ deberán ser incluidas como parte de los documentos de la propuesta del muro.

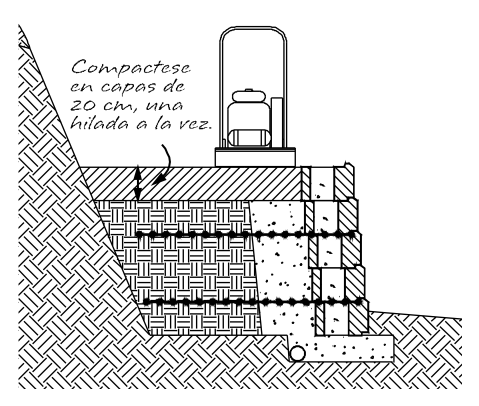
El paso más importante para realizar una compactación correcta es la colocación del suelo en "capas". Compactar en capas, o estratos, de menos de 20 cm facilitará una compactación de calidad. El equipo de compactación debe ser dimensionado según el tipo de material a ser compactado. La colocación y compactación en capas que excedan 20 cm representará una disminución de la resistencia exigida al suelo compactado. Consultar a un distribuidor local de maquinarias para asegurarse cual es el equipo de compactación adecuado. **Siempre rellenar y compactar después de haber colocado cada hilada de bloques.**

La zona de consolidación se encuentra desde el paramento interno del bloque hasta una distancia de 1 m hacia el suelo de relleno. Sólo un equipo de compactación manual de plato vibratorio será permitido dentro de la zona de consolidación. Un mínimo de dos pasadas del compactador manual es requerido. Continúe el proceso de compactación hasta que la compactación correcta sea realizada, comenzando en la parte superior del bloque y compactándose en direcciones paralela al alineamiento del muro hasta la parte posterior de la zona de consolidación.

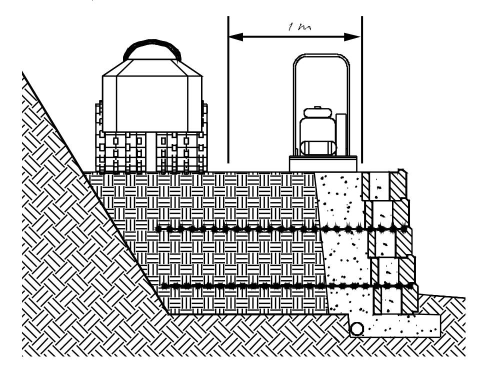
Algunas aplicaciones requieren niveles más altos de compactación en la zona de consolidación. Los ejemplos de estos incluyen muros adicionales o estructuras localizadas a menos de un 1 m del paramento interno del muro.

Niveles más altos de compactación pueden ser alcanzados en la zona de consolidación reduciendo los espesores de las capas a 10 cm y compactándose con equipo manual de compactación, iniciando desde el paramento del muro y realizando pasadas paralelas al alineamiento del mismo. Compactar en capas más pequeñas aumentará los niveles de compactación y no provocará cargas laterales en la cara del muro. Serán requeridas multiples pasadas del equipo de compactación. Los niveles más altos de compactación reducen el riesgo de asentamientos a largo plazo.

Proceso Correcto de Compactación



Manténga los equipo pesados a distancia mínima de 1 metro detrás del paramento interno del muro.



Manejo de Aguas



El diseño y funcionamiento de la mayoría de muros de contención se basa en mantener la zona reforzada relativamente seca. Para asegurar el desempeño del muro, tanto su ubicación como su construcción se fundamentan en mantener un contenido de humedad del terreno relativamente bajo. El nivel de humedad requerido es el necesario para lograr la compactación deseada.

Las compañías de ingeniería locales deberán realizar un estudio minucioso del lugar para determinar la procedencia del agua y cómo debe ser tratada. A lo largo de este proceso de diseño, debe considerarse los orígenes del agua, a fin de manejar las posibles concentraciones de aguas superficiales y subterráneas.

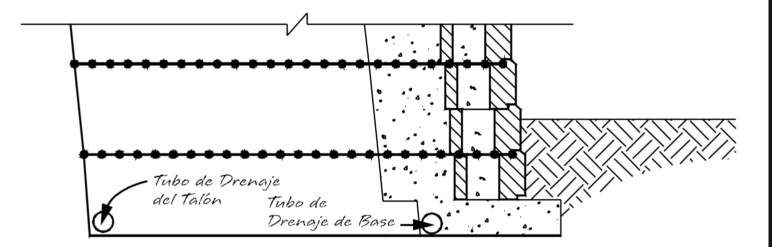
Los contratistas deben entender la intención de los lineamientos definidos en los planos aprobados del proyecto, y estará obligado a proteger el área de influencia de la construcción del muro. Es posible que sea necesaria la construcción de bermas o zanjas provisionales para desviar escorrentías de aguas de la zona constructiva.

Los muros Allan Block pueden ser diseñados con diferentes detalles para asegurar que el muro y la estructura reforzada del terreno permanezcan libres de humedad excesiva. Los detalles básicos de diseño, proponen la colocación obligatoria de tubos de drenaje para todos los muros de altura superior a 1.2 m, con taludes u otras estructuras encima del muro. Cuando la geomalla es considerada en el diseño, se incorporan tubos de drenaje en el talón de la masa reforzada. En todos los casos se dispondrá de grava de muro en el interior de los bloques y un mínimo de 30 cm detrás del paramento del muro. Estos tres detalles están diseñados para remover el agua que pudiera penetrar en la estructura de forma accidental y no son considerados como estructuras de drenajes principales para el manejo de aguas superficiales o subterráneas. Consúltese los planos de ejecución del proyecto o el AB Spec Book para información específica al respecto.





Sistema de Drenaje Típico



Los tubos de drenaje deben desaguar hacia el exterior o conectarse a una red de alcantarillado de aguas pluviales.

Todos los tubos de drenaje deben ser protegidos de la lixiviación de finos. Consúltese los planos de ejecución aprobados para ver los detalles constructivos.



Véase la página 45 para un esquema de sección transversal de este tubo de drenaje.

Conformación de la Rasante

En el proceso de definición y trazado del muro es importante evaluar las escorrentías e irregularidades que presenta el terreno circundante, a fin de determinar si el agua fluirá sobre el área donde se ubicará el muro. A menudo los muros son construidos con anterioridad a la conformación final de la rasante del terreno circundante, por lo que es necesario realizar un plan de desagües provisionales para evitar que durante el proceso constructivo dichos flujos de agua penetren hacia la zona de construcción. Contacte al ingeniero de diseño y de planta para definir los lineamientos a seguir antes de proceder a construir el muro.

Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas pueden definirse como aquellas que discurre a través del subsuelo o que se encuentran confinadas en el mismo por la presencia en su entorno de estratos impermeables. Sus orígenes suelen ser: infiltración desde la superficie, fluctuaciones del nivel freático y estratos de suelos permeables que permiten el flujo. Debe impedirse que el flujo de aguas subterráneas entre en contacto con la estructura del muro de contención, incluida la masa de terreno reforzado.

Los detalles constructivos para impedir que el agua subterránea entre en contacto con la estructura del muro de contención deben estar definidos en los planos aprobados de ejecución. Utilizar mantas y chimeneas de desagüe para interceptar el agua subterránea que potencialmente pueda infiltrase en la masa de suelo reforzado. Cuando se encuentre agua subterránea durante el proceso de construcción consulte con el ingeniero de proyecto para confirmar que tal circunstancia ha sido considerada en el diseño del muro.

Debe de tenerse especial cuidado en impedir la entrada de agua en la masa de terreno reforzado cuándo se utilicen suelos impermeables en la construcción del muro.

Los tubos de drenaje colocados en la base del muro o en el talón de la excavación deben ser convenientemente desaguados como mínimo a cada 15 m. El sistema de desagüe debe conectarse a la red de alcantarillado de aguas pluviales o bien mediante vertido al exterior hacia puntos de inferior cota.

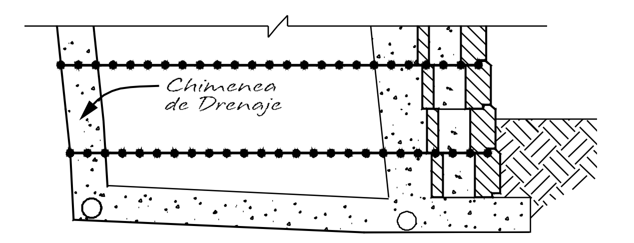
Cuándo el vertido se realice hacia puntos de inferior elevación, es importante que todas las ubicaciones de las posiciones de los tubos de drenaje estén correctamente marcadas durante la fase de la construcción y protegidas durante y después de la construcción a fin de asegurar que el tubo de drenaje no sea dañado o taponado. Las rejillas y los collares de hormigón son ejemplos de detalles utilizados para permitir el flujo de agua a través de las tuberías y a fin de mantener la conexión libre de obstrucciones. Si los detalles constructivos no están definidos en los planos del proyecto, solicite las indicaciones apropiadas al ingeniero de planta.

Causas de Concentración de Aguas

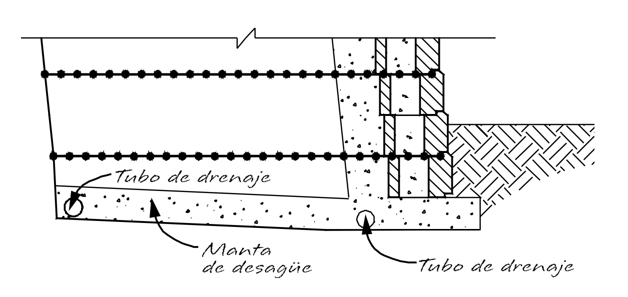
Antes de construir el muro, deben revisarse los sistemas de desagüe y los detalles constructivos con el contratista general o con el ingeniero correspondiente para identificar todas las causas potenciales que puedan provocar concentraciones de aguas en la zona de emplazamiento del muro.

Las siguientes verificaciones deben ser tomadas en consideración para evitar posibles concentraciones:

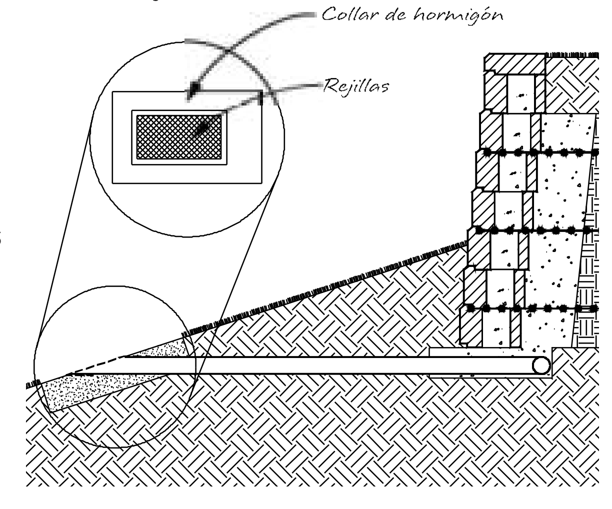
Tubo De Drenaje de la Chimenea



Manta de desagüe



Opción de Vertido al Exterior del Tubo de Drenaje



- Comprobación de que el colector de evacuación de aguas pluviales está por debajo de la cota de cimentación.
- Determinación exhaustiva de la ubicación de la red de aguas potables, residuales, colectores generales y los hidrantes de incendio y riego
- Conformación de la rasante del terreno
- Existencia de estacionamientos cercanos
- Cercanía de imbornales de desagüe del sistema de alcantarillado de aguas pluviales
- Desagües y cañerías de tejados cercanos
- Presencia de taludes encima de los muros

DETALLES DE CONSTRUCCIÓN



Detalles expandidos en construir con Allan Block.

Acabado de Muros

Remate y colocación de Tapas

Allan Block ofrece una gran variedad de opciones de acabados para los muros.

Mantos Orgánicos: El labio delantero de las piezas, patentado por Allan Block, proporciona un reborde de contención para la colocación de gravillas, manto vegetal, cesped o tierra.

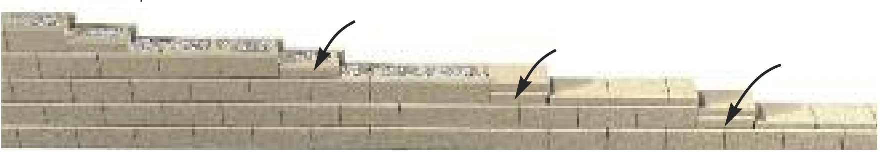
Las tapas AB: Las tapas AB pueden usarse para rematar la coronación de un muro. Utilizar un adhesivo impermeable de primera calidad para pegar las tapas AB en posición.

Consulte www.allanblock.com para obtener mayor información sobre como cortar tapas AB en curvas o esquinas.

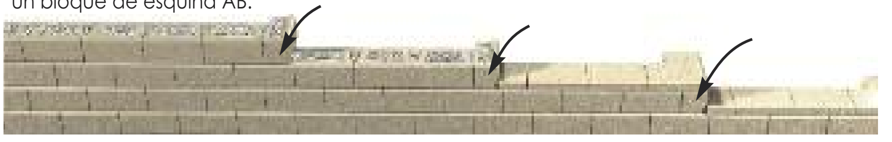
Construcción de coronaciones escalonadas descendientes

Los muros con acabados escalonados descendientes pueden rematarse fácilmente colocando una pieza AB Lite Stone, o planificando un retorno del final del muro hacia el terreno. Para mas información acerca de acabados escalonados ascendentes en muros alternados.

Nuestra recomendación para una coronación descendente gradual es usando las piezas AB Lite Stone.



Para un escalonamiento completo de la hilada, utilizar un bloque de esquina AB.





Construcción de Acabados Escalonados Curvos

Construcción de Acabados Escalonados Curvos

Para conseguir un muro estéticamente agradable y de líneas suaves, planifique trazados curvos en el muro para crear un área verde que permita suavizar su aspecto.

Al construir acabados escalonados curvos, será necesario excavar una zanja de cimentación, rellenarla de grava y compactarla, de la misma forma como se coloca y replantea la hilada de base.



La compactación y relleno apropiado son muy importantes, en la zona en la que el muro gira para rematar hacia la pendiente. Asegurese de que la zona donde se apoya la curva no tenga un asentamiento diferencial respecto al resto del muro, para ello compruebe que el terreno situado debajo de la nueva base esté bien compactado.



Mantos Orgánicos



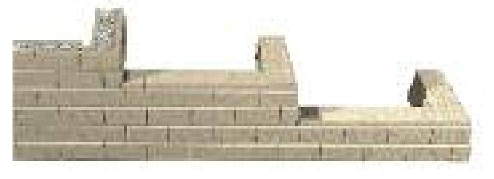
Tapas AB



Tapas AB con escalonamiento ascendiente



Para el uso de escalones descendientes como jardineras, coloque 2 o 3 bloques a continuación del bloque esquinero AB.



Para una integración suave en el paisaje, realice trazos curvos en la alineación muro para rematar en el talud del terreno natural.



Detalles Constructivos - Curvas

Construir muros curvos y serpenteantes es simple. El diseño patentado por AB facilita la instalación de curvas cóncavas (curva interior) o convexas (curva exterior). **La mayoría de curvas pueden construirse sin tener que efectuar cortes en las piezas.**

- Trate de mantener una separación entre las juntas verticales de al menos ¼ de la longitud del bloque respecto de las juntas de la hilada inferior. Cortar por la mitad un bloque o usar medios bloques, facilitará la creación de un rompe juntas correcto.
- Antes de iniciar la construcción, revisar los planos y replantear el muro para eliminar radios demasiado pequeños. Con curvas más suaves se consiguen muros estéticamente más agradables. Ver página 37 para la gráfica del radio.
- Utilizar bloques con menos inclinación o medios bloques en curvas para conseguir transiciones más suaves.

Curvas Interiores (Curvas Cóncavas)

- Para construir una curva interior, colocar a tope los laterales de las caras delanteras de los bloques formando una curva suave según se defina en el proyecto. Tratar de mantener un espaciamiento constante entre las caras posteriores de los bloques.

Curvas Exteriores (Curvas Convexas)

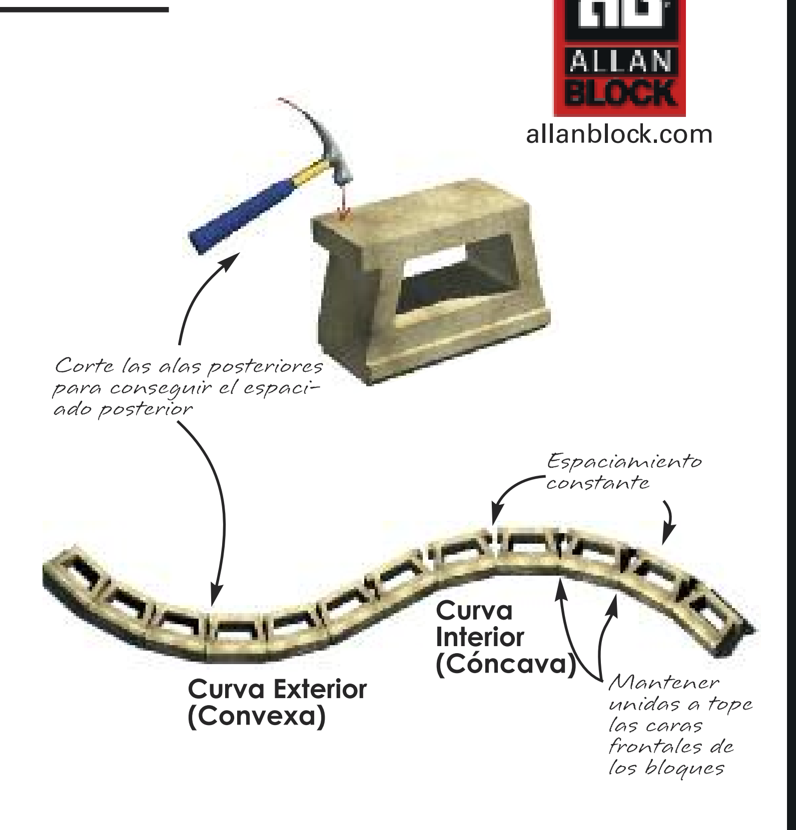
- Para construir curvas exteriores suaves, elimine una o las dos "alas" de la cara posterior de los bloques y júntense los laterales hasta conseguir el radio de la curva necesario. Romper las alas posteriores con un golpe de mazo con la cara del bloque soportada en una superficie firme para obtener una rotura limpia.

Curvas Más Cerradas

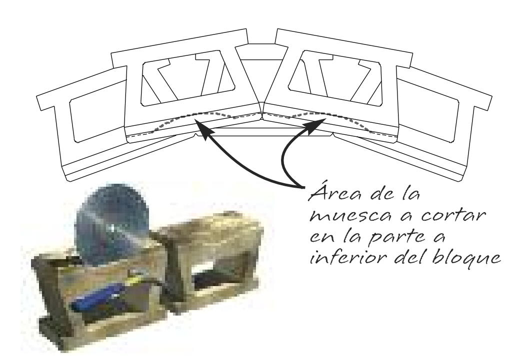
- Al colocar bloques de tamaño normal en curvas cerradas se creará una abertura entre las hiladas. Para conseguir juntas más ajustadas se realizan muescas, cortando la parte inferior de los bloques para calzarlos con los inferiores de forma que se reduzca el retranqueo de las hiladas.

ALLAN BLOCK

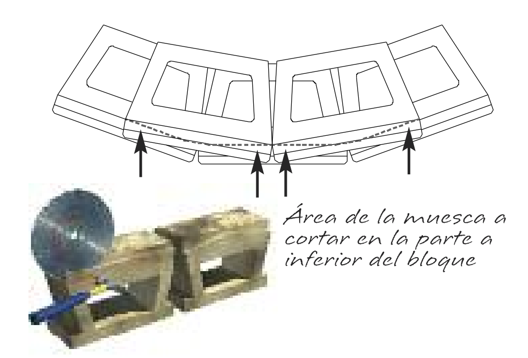
allanblock.com



Muesca a realizar en la parte inferior del bloque para curvas interiores cerradas



Muesca a realizar en la parte inferior del bloque para curvas exteriores cerradas

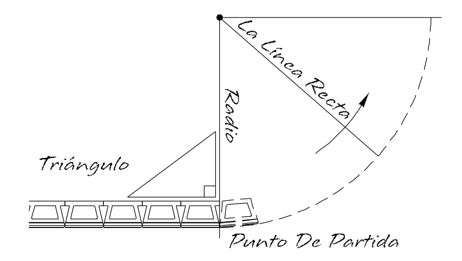


Trabajando con Radios

- Consultar la Tabla 5 para comprobar que el producto AB a utilizar se ajustará al radio deseado del muro.
- El radio mínimo en la hilada superior de cualquier muro AB de tamaño completo es 1.2 m, y 0.8 m utilizando medios bloques. La altura final del muro determinará cual será el radio mínimo en la hilada base para el replanteo. El muro crea un efecto de cono en la medida que se va levantando, produciéndose la necesidad de fijar radios mayores en la hilada base de manera tal que los radios de la hilada de coronación del muro no sean menores que los establecidos.

Replanteo de una curva con un radio dado

Desde el punto donde la curva empiece, medir perpendicularmente hacia atrás del muro la longitud definida (dada en la Gráfica del Radio) y clavar una estaca en la tierra. Éste será el centro de la curva. Ate una cuerda a la estaca de longitud igual al radio dado y efectué un semicírculo para marcar de forma aproximada la posición de la hilada de replanteo. Colocar los bloques con la cara de los mismos alineados al trazo definido.



- Para efectuar una transición de la curva hacia una alineación recta del muro o a otra curva, colocar las piezas de la curva y los primeros bloques de la siguiente alineación. Ajustar 1 o 2 de los bloques para suavizar la transición de la siguiente alineación de muro.



Para conseguir una curva más suave se puede cortar algún bloque o utilizar medios bloques, esto facilitará la construcción de la curva.

El radio de la Hilada de la base para una curva exterior en un muro de 6° y 1,2 m en la altura

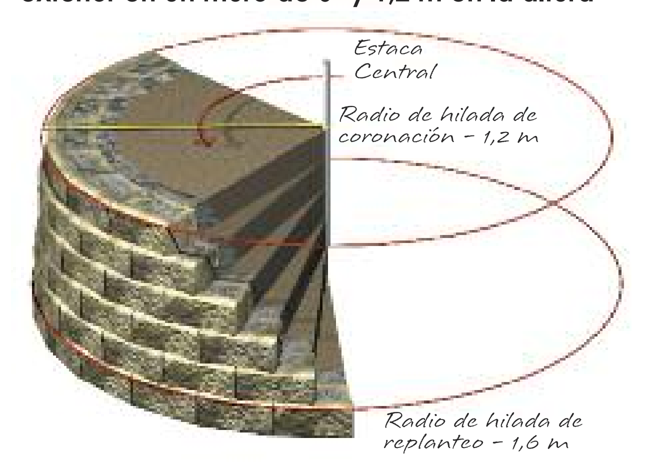


Tabla 5.1

Gráfica del Radio AB para Hilada de Replanteo

Desplazamiento	Altura del Muro			
Bloques de Tamaño Estándar	**1.2 m**	**1.8 m**	**2.4 m**	**3.0 m**
3° (Ref)	1.43 m	1.52 m	1.6 m	1.7 m
6° (Ref)	1.6 m	1.7 m	1.8 m	1.9 m
12° (Ref)	1.7 m	1.8 m	2.0 m	2.1 m
Medios Bloques	**0.6 m**	**1.2 m**	**1.8 m**	
6° (Ref)	0.9 m	1.0 m	1.15 m	

Use este grafico para determinar el radio minimo recomendado al pie del muro. Tenga presente que las longitudes, dimensiones e inclinaciones (retranqueo) son aproximadas.

Detalles Constructivos - Curvas con Geomalla

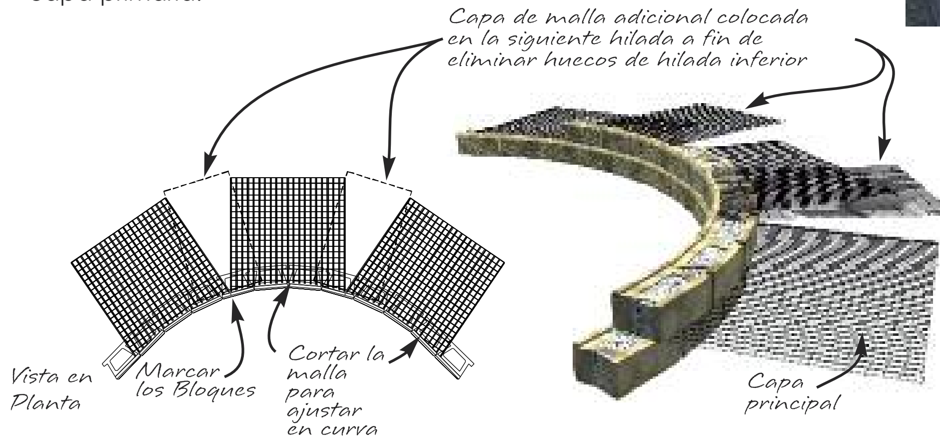
ALLAN BLOCK
allanblock.com

Curva Interior (Cóncava)

La geomalla tendrá que cubrir el 100 % de la superficie de relleno compactado en una curva interior. Para lograrlo, debe colocarse unas capas adicionales de geomalla encima o debajo de la hilada requrida por el diseño, a fin de cubrir los vacíos formados.

- Cortar la geomalla a las longitudes definidas en planos aprobados de ejecución.
- Coloque las bandas de geomallas principales alrededor de la curva uniéndolas a tope en sus bordes delanteros. Verifique que la dirección de máxima tensión es perpendicular a la cara del muro. Marcar los bloques o defina las áreas donde quedan vacíos en la colocación de la malla.
- Coloque una capa intermedia de malla en la siguiente hilada (o la hilada inferior) a fin de cubrir las zonas carentes de refuerzo en la capa primaria.

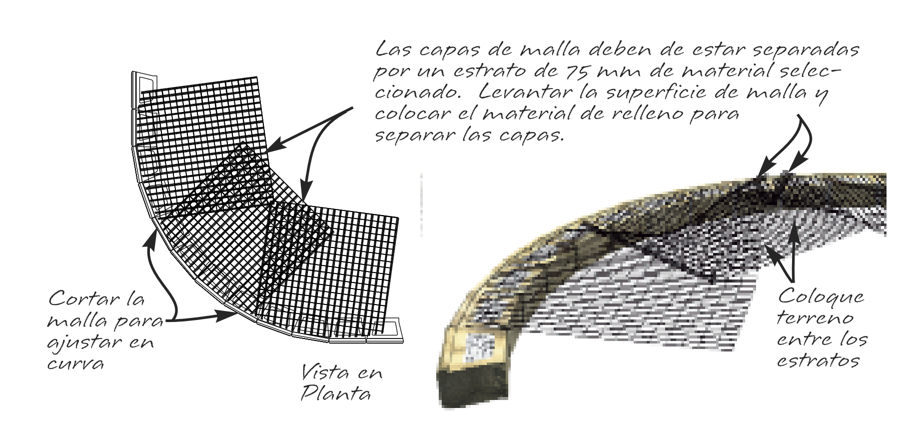




Curva Exterior (Convexa)

- Cortar la geomalla a las longitudes definidas en planos aprobados de ejecución.
- Coloque la geomalla alrededor de la curva.
- Levante la sección de malla que se solape y coloque material de relleno entre las capas para separarlas. Las capas de la malla deben estar separadas por un estrato de 75 mm de material seleccionado.
- Nunca compactar directamente sobre la geomalla.





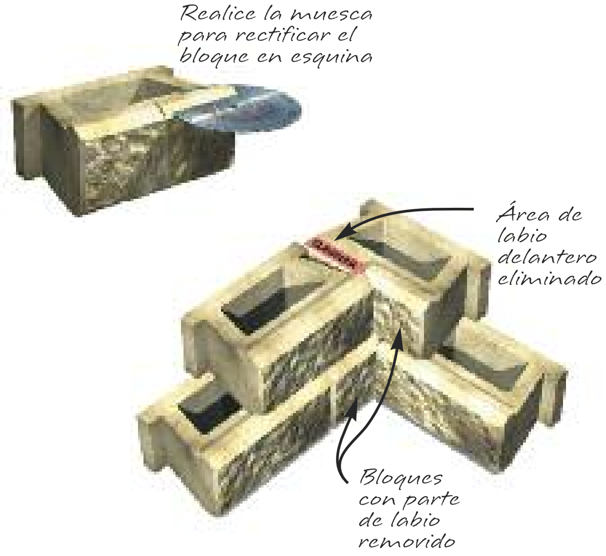
Detalles Constructivos - Esquinas

Esquinas Interiores

Las piezas AB se pueden modificar con facilidad para construir esquinas interiores. Para construir una esquina interior, deberá eliminarse el labio de retranqueo en un bloque de cada hilada.

- Usar una sierra radial con disco de diamante o un cincel para eliminar la mitad de labio delantero Esto permitirá que la siguiente hilada pueda ser colocada sobre una superficie nivelada (Paso 1).
- Colocar el bloque rectificado perpendicular a otra pieza AB. Esto generará la esquina (Paso 1).
- En la siguiente hilada, remueva la mitad opuesta del labio de una pieza AB y sitúelo sobre la esquina perpendicularmente (PASO 2).
- En cada hilada sucesiva, simplemente invierta la posición del bloque modificado para obtener una esquina entrelazada.





Detalles Constructivos - Esquinas con Geomalla



allanblock.com

Colocación de Geomallas en Esquinas Interiores

En esquinas interiores se requiere un área de geomalla adicional que se extenderá un mínimo del 25% de la altura total (H/4) del muro desde el extremo del muro.

- Cortar la geomalla a las longitudes requeridas por los planos aprobados del proyecto. Por regla general la longitud de la geomalla se extenderá un mínimo del 25 % de la altura del muro más allá del extremo de la esquina interior.
- Instalar la capa geomalla extendiéndola más allá de la esquina interior.
- Alterne la siguiente capa de geomalla extendiéndola pasado la esquina interior en dirección opuesta.

EJEMPLO:

Si la altura total del muro es 3.6 m, dividido entre 4 y nos da 0.9 m. La longitud que la banda de geomalla debe extenderse más allá de la esquina será de 0.9 m.

Colocación de Geomallas en Esquinas Interiores de 90º

Posición y dirección de la primera capa de geomalla requerida

Dirección de fabricación del rollo

Longitud de geomalla que se extiende más allá de la esquina del muro, 25 % de la altura total (H/4) del muro

Posición y dirección de la segunda capa de geomalla requerida

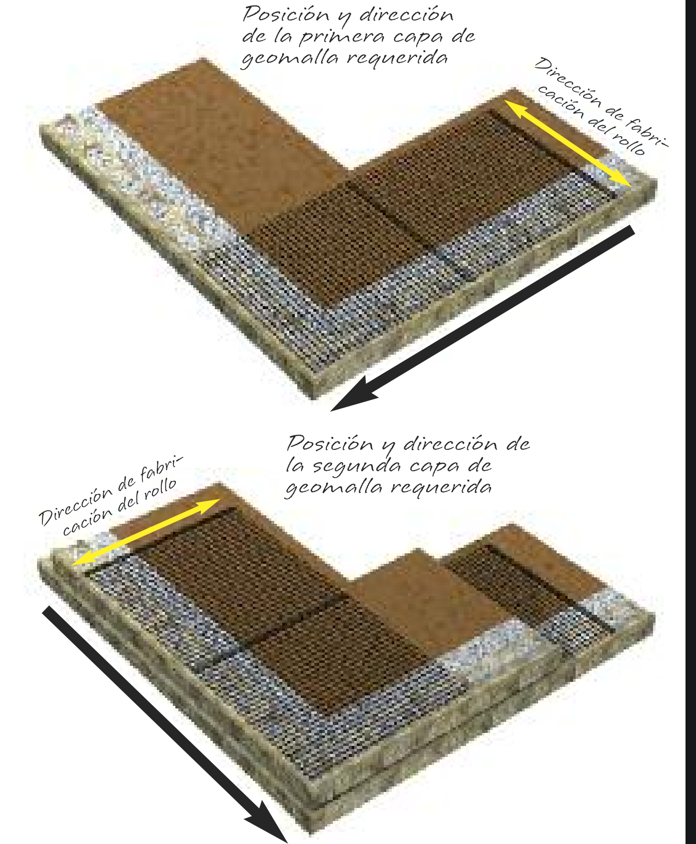
Dirección de fabricación del rollo

Colocación de Geomalla en Esquinas Exteriores

Cada lado del muro debe ser reforzado independiente en las secciones adyacentes del muro. Esto requerirá que se coloque una extensión de malla adicional intercalándolas en cada hilada de la esquina.

- Cortar geomalla a las longitudes definidas en los planos aprobados del proyecto.
- Extender la geomalla en la esquina exterior en la dirección del rollo hacia el fondo de la excavación.
- En la siguiente hilada, colocar la siguiente capa de malla perpendicular a la capa anterior.

Colocación de Geomallas en Esquinas Exteriores de 90º



Detalles Constructivos - Escaleras

Construcción Básica de Escaleras

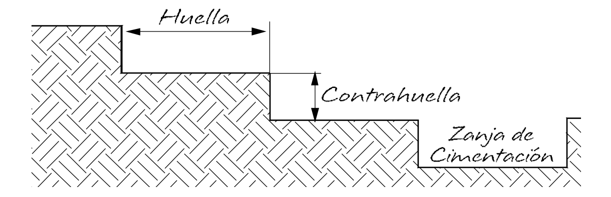
Siempre verifique los códigos y normativas locales antes de construir cualquier tipo de aplicación de escaleras. Los siguientes puntos constituyen una guía básica para la construcción de escaleras. Basándose en los criterios básicos de instalación, las escaleras pueden fácilmente ser incorporadas en la construcción del muro.

- Antes de iniciar la excavación, se debe determinar la huella y contrahuella de los escalones que cumplan con los requerimientos definidos en las normativas. Con esa información, la totalidad de la zanja de cimentación podrá ser excavada. Algunos ejemplos de diferentes opciones de peldaños de escaleras son ilustrados a continuación.

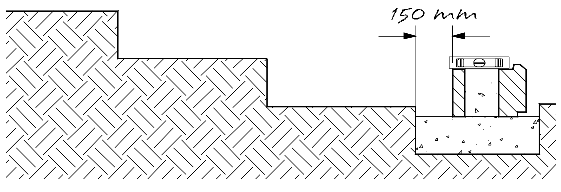
En el siguiente ejemplo se considera una zanja de cimentación de 150 mm de profundidad y los peldaños están formados por tapas AB y adoquines.

- Excavar la anchura y profundidad necesaria para la colocación de cada escalón y **compacte completamente el área** al 95% del ensayo Proctor Estándar con un compactador de plato vibratorio.
- Verificar los niveles.
- Empezando en el primer escalón, llenar la zanja de base con 150 mm de grava de muro. Rastrille la grava de muro de forma continua y nivelada.
- Compactar y verificar la nivelación. **Las escaleras necesitan compactación adicional, a fin de evitar cualquier asentamiento posterior.** La mejor compactación se realiza rellenando y compactando en capas de 100 mm como máximo.
- Instale bloques sobre el material de base. Tenga en cuenta un espacio de al menos 150 mm detrás de los bloques para la grava de muro.
- Ajustar el nivel y la alineación de cada bloque una vez colocado.
- Colocar grava de muro en los huecos del bloque, llenar cualquier espacio delante y detrás del bloque. Al rellenar detrás de los bloques, debe llenarse la totalidad de la zona que fue excavada para crear la base del siguiente peldaño de la escalera. Esto deberá producir una superficie nivelada para la colocación del siguiente escalón. Se recomienda llenar y compactar detrás del bloque en capas de 100 mm para conseguir una compactación óptima
- Rastrillar la grava de muro de forma continua y compactar en primer lugar directamente sobre la parte superior de los bloques, a continuación seguir la compactación en trayectorias paralelas a los mismos. Compactar hasta obtener un 95% del ensayo Proctor.
- Repetir este proceso para cada hilada adicional de escalones.

Excave para escaleras y compacte.



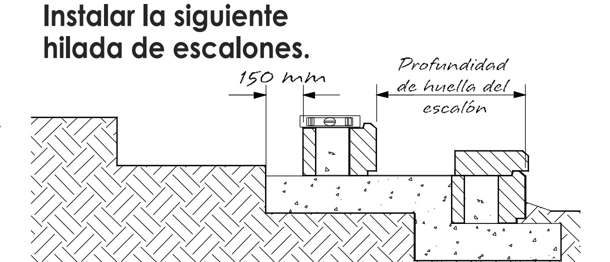
Instalar y nivelar los bloques sobre el material de la base.



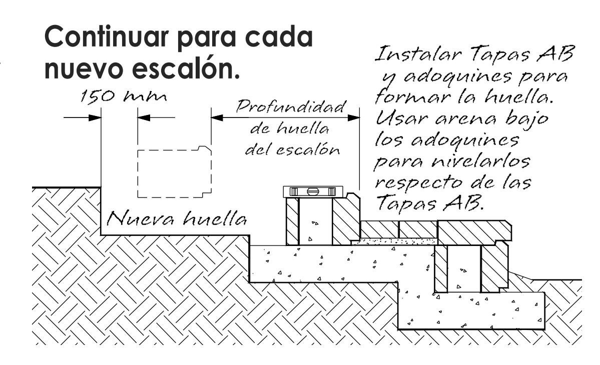
Rellenar los huecos del bloque y detrás de los mismos con grava de muro. Compactar.



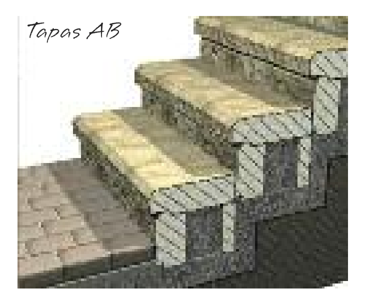
Instalar la siguiente hilada de escalones.

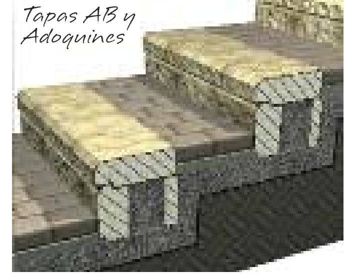


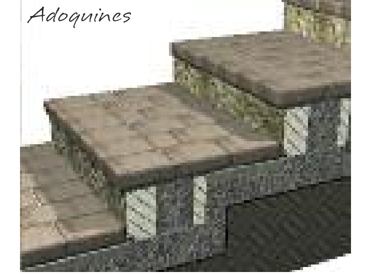
Continuar para cada nuevo escalón.

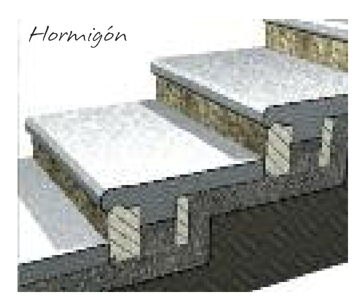


Opciones de peldaños de escaleras









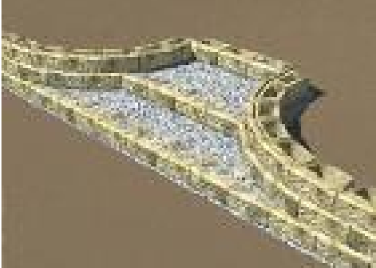
Las escaleras pueden ser diseñadas con trazados curvos o líneas rectas. Los muros curvos lateralmente dan una apariencia más suave y natural. Los muros rectos y esquinas ofrecen un estilo preciso y tradicional; Sin embargo necesitan la utilización de bloques AB Esquineros y requieren más tiempo para su construcción.

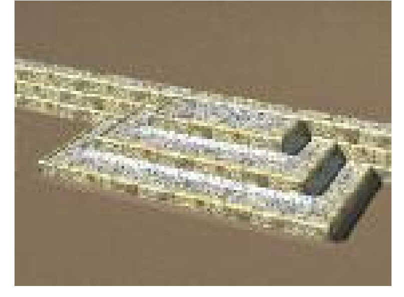
El labio frontal patentado de las piezas de Allan Block provee un canto que trabaja bien cuando se instala el material de la huella de la escalera. Las tapas Allan Block, los adoquines, el hormigón vaciado, la roca triturada, las mezclas orgánicas, y losas prefabricadas son buenos ejemplos para la formación de huellas de escalera. Asegure que las huellas del escalón sean colocadas con seguridad.

Información adicional de diseños de escaleras e información técnica explicando su proceso de construcción están disponibles en nuestra página web www.allanblock.com o en su representante local Allan Block.

Recordar siempre consultar las normativas locales antes de su construcción.













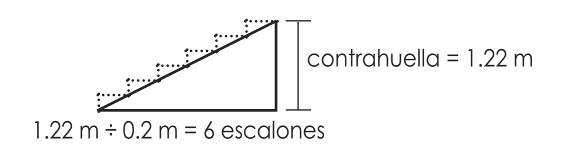
allanblock.com





¿Cuántos Escalones?

Para determinar el número de escalones necesarios, se procederá a dividir la altura total del desnivel a salvar en metros entre 0.20 m o lo recomendado para la huella de un escalón en los códigos locales.



Detalles Constructivos

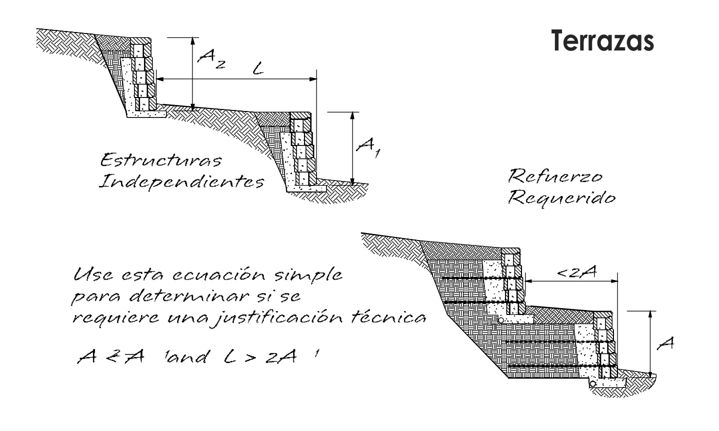
Terrazas

Es a menudo estéticamente más agradable reemplazar un muro alto por dos o más muros pequeños en terrazas. Los muros terrazados pueden actuar como sobrecargas y crear una inestabilidad global, es por tanto necesario disponer de refuerzo. Siempre consúlte un ingeniero local capacitado para este tipo de estructuras.

En algunas ocasiones los muros funcionan **independientemente** y no será necesario diseñarlos en conjunto, esto sucede cuando la distancia entre ellos excede por lo menos dos veces la altura del muro inferior, y la altura del muro superior es igual o menor a la del muro inferior.

Los muros que requieran refuerzo de geomalla deben ser calculados por un ingeniero competente, como son los muros en terraza con una distancia entre paramentos menor de dos veces la altura del muro inferior, muros con más de dos terrazas con una estructura de cualquier tipo en la parte superior.

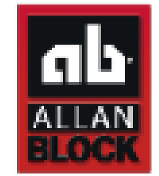
En el caso de muros terrazados que no funcionan independientemente debe ser evaluada la estabilidad global, y los muros inferiores deben ser diseñados para resistir la carga de los muros superiores.











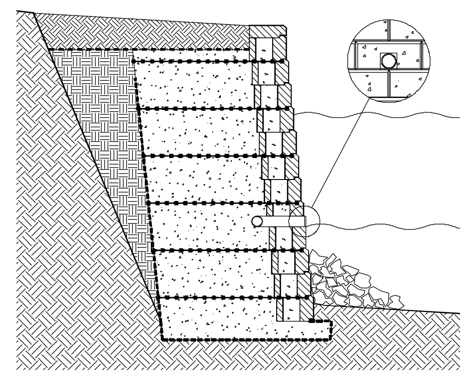
Aplicaciones en Agua

Los muros de contención construidos en ubicaciones donde las estructuras esten sometidas a la acción del movimiento de las aguas (cauces fluviales), estanques con acción de oleaje (lagos), o lagunas de retención, deben ser considerados dentro de las especificaciones para aplicaciones en agua.

Las aplicaciones en agua deben ser evaluadas y diseñadas para acondicionar las características específicas del lugar. Consúltele a un ingeniero local calificado para la asistencia en el diseño.







Vallas y Rieles de Guía

Hay diversas opciones para instalar vallas y rieles de guía encima de un muro Allan Block. El peso de la estructura y la carga de viento sobre la misma determinarán la su ubicación respecto al muro AB, así también, influirá sobre posible refuerzo adicional. Consultar los planos constructivos aprobados del proyecto.



Iluminación

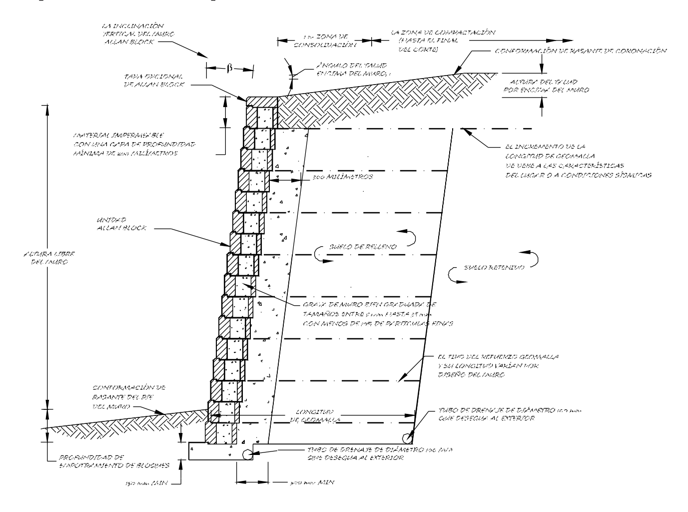
El diseño del bloque Allan Block, con su hueco central facilita la instalación de luminarías. Cortar un hueco en el bloque a fin de ajustar la posición donde se colocará la luz y acomodar el cableado junto a la cara del muro. Siga de forma precisa las instrucciones del fabricante para la instalación eléctrica y de iluminación, ya que los diferentes elementos pueden ser conectados de diversas formas.



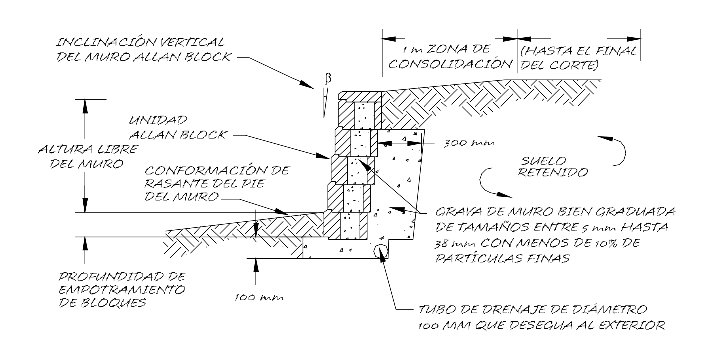
Detalles de Diseño

Todos los dibujos son sólo para informativo y no aptos para construcción. Vea los planos aprobados para los detalles exactos o contacte al ingeniero diseñador para que provea una guía escrita. Ver la pagina web allanblock.com para más información y detalles adicionales.

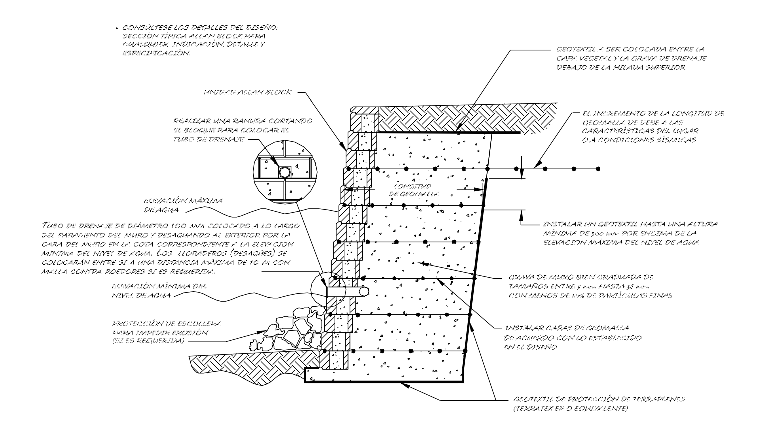
Aplicación típica de un muro reforzado



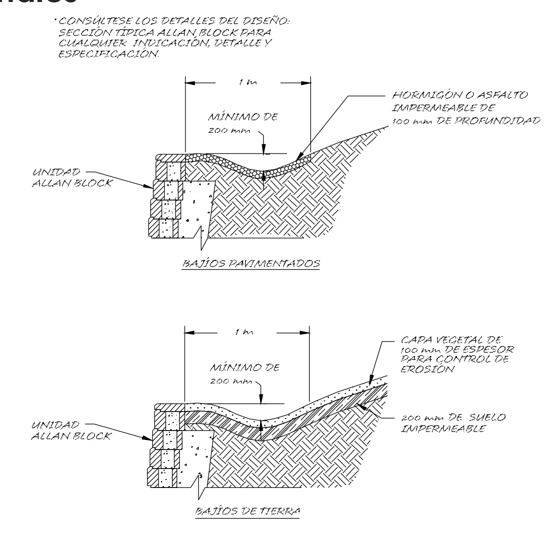
Aplicación típica de un muro de gravedad



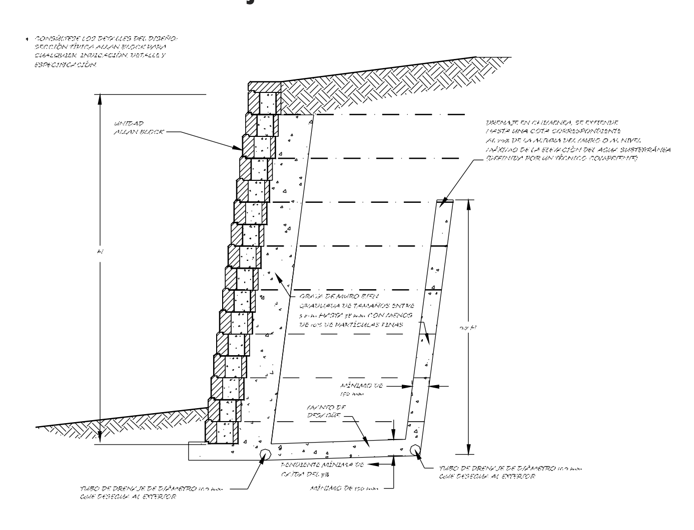
Aplicación típica en agua



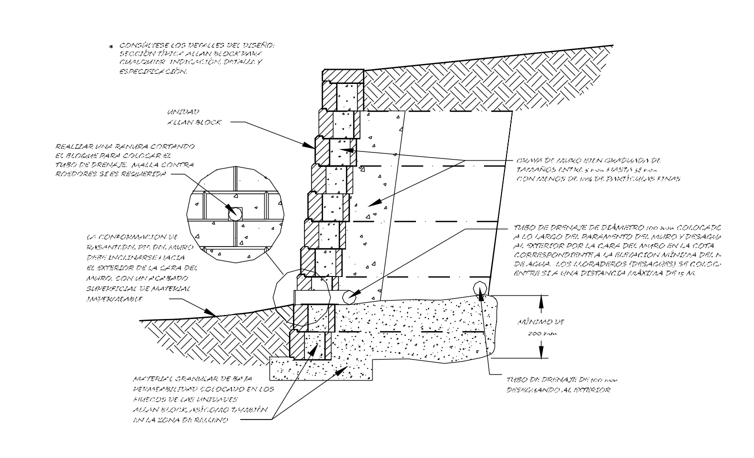
Canales



Tubo De Drenaje en Chimenea



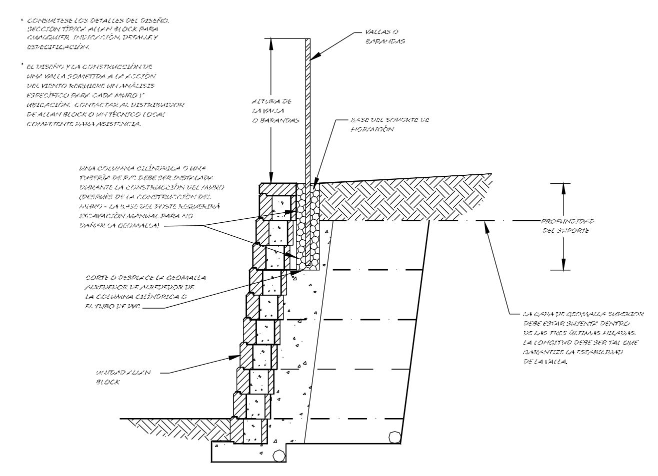
Desagüe Alternativo



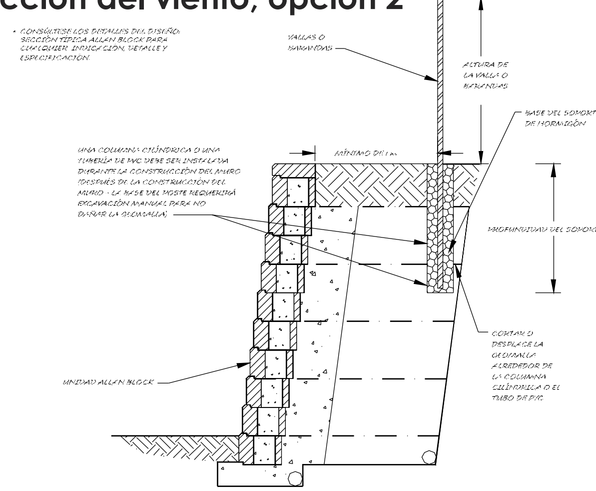


allanblock.com

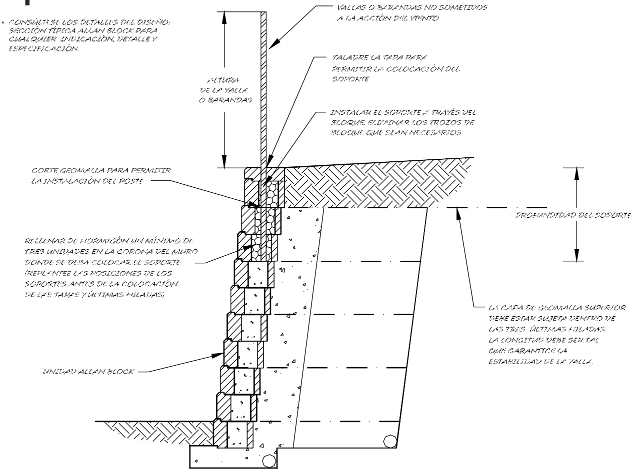
Cerca o valla metálica sometida a la acción del viento, opción 1



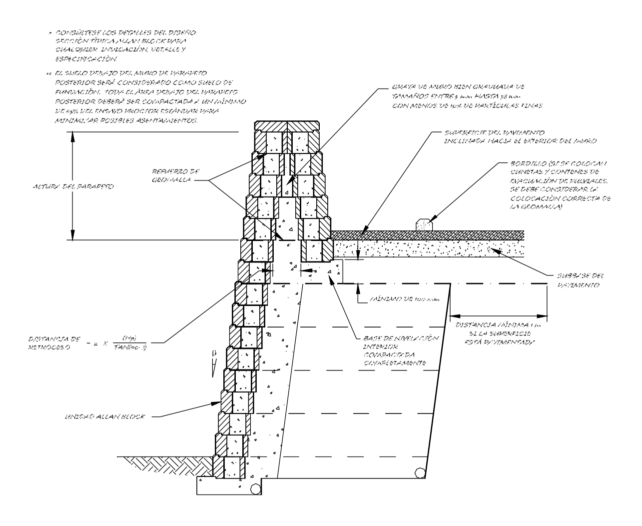
Cerca o valla metálica sometida a la acción del viento, opción 2



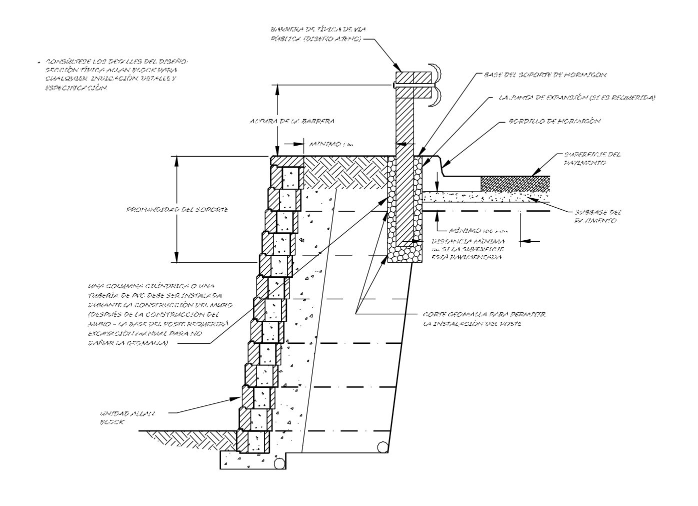
Cerca o la verja de hierro que no soporta viento



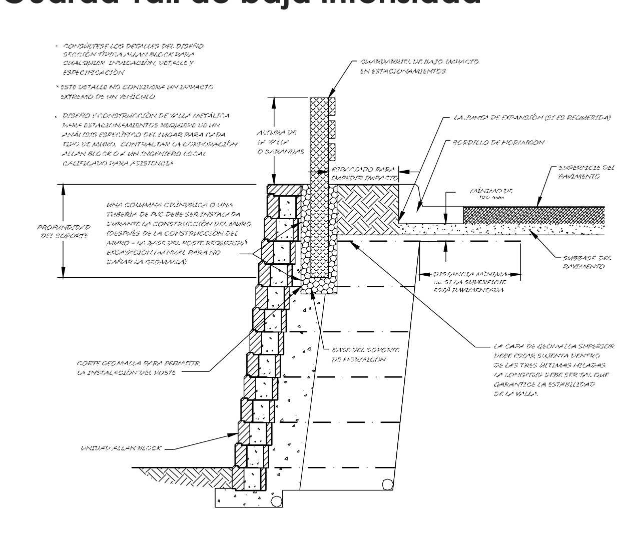
Paramento de muro doble



Barrera de Impacto



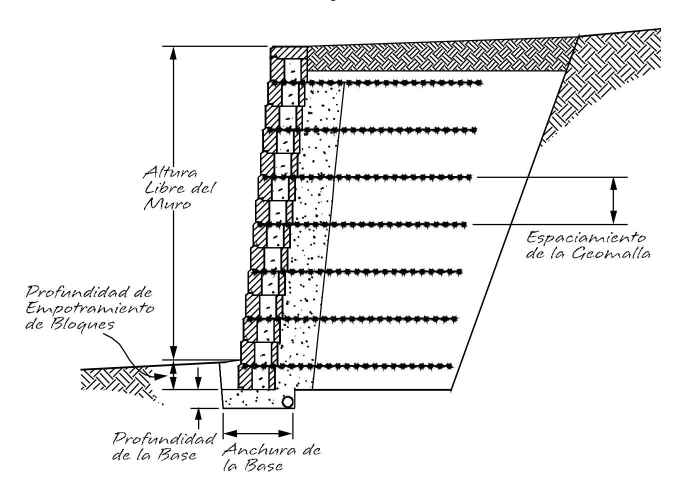
Guarda-rail de baja intensidad



Listado de Comprobación para Inspección y Construcción

Para asegurar que los criterios básicos para el proyecto de un muro de contención son tomados en cuenta, utilice la siguiente lista de comprobación para la construcción y la inspección. Para un proyecto especifico use esta lista como guía para confeccionar su lista de comprobación del proyecto y revisar los puntos comunes. También puede ser usado durante el proceso de licitación para asegurar que todos los suministros especiales están cubiertos. Verificar el cumplimiento de las normativas locales, documentar por escrito cualquier variación en el proyecto, y notificar al ingeniero responsable del proyecto cualquier consideración a tener en cuenta en el manejo del agua.

Sección Transversal Típica del Refuerzo



Revisar los planos de proyecto del muro para:

A. Conformidad del lugar para el plano de ubicación definitivo

- ¿Coinciden el plano de ubicación y trazado del muro con las condiciones reales del lugar?
- ¿Todos los taludes por encima y debajo de los muros han sido considerados en los planos?
- ¿Se corresponden los planos de secciones a la topografía del lugar de trabajo?
- ¿Los servicios públicos del sitio han sido tomados en consideración?
- ¿Existe alguna recomendación para los cambios a los planos del sitio para acomodar el muro?

B. Revisión de las características geotécnicas del terreno definidas por un técnico competente

- ¿Corresponden los parámetros de suelos de diseño con los existentes en el lugar?
- ¿Se observan zonas con diferentes tipos de suelos, ha sido esto considerado?
- ¿Existen áreas de relleno en la zona?
- ¿Ha pactado el dueño con una firma de ingeniería geotécnico para la estabilidad global fuera de la envoltura del diseño del muro (Tomar la longitud mayor de dos veces la laltura del muro, o la altura efectiva más la longitud de la malla)?

C. Revisión del manejo del agua en la rasante superior con el ingeniero civil del proyecto

- ¿ Han sido consideradas en el diseño las superficies de escorrentía del lugar?
- ¿Será el terreno irrigado?
- ¿Si el alcantarillado pluvial se convierte en inoperable hacia dónde desaguará el agua?
- ¿Se ha considerado un sistema de desagüe temporal durante el proceso de excavación y movimientos de tierra?



D. Revisión del manejo del agua debajo de la rasante inferior de acuerdo con lo establecido por el ingeniero civil y el contratista general

- ¿Cómo y dónde se instalará el tubo de drenaje?
- ¿Desagua el tubo de drenaje hacia el exterior?
- ¿Desagua hacia un sistema de evacuación de aguas pluviales?
- ¿Están las conexiones de evacuación localizadas y protegidas ante posibles obstrucciones o daños?

E. Sobrecargas

- ¿Han sido tomadas en consideración la totalidad de las sobrecargas?
- ¿Existen durante el proceso de construcción sobrecargas temporales que deben ser tomadas en consideración?

Revisión de los Detalles Constructivos y Procedimientos:

________ **A.** Marcar puntos correspondientes a las estaciones de proyecto en las rasantes superior e inferior del muro, así como los cambios de dirección.

________ **B.** Identificar los puntos de cambio en las longitudes, posición, y los tipos de mallas a utilizar.

________ **C.** Determinar y localizar el tamaño de la cimentación correcta en cada sección de muro.

________ **D.** Verificar el tipo y el color correcto de los bloques suministrados.

________ **E.** Verificar que el terreno de la cimentación y el terreno retenido se ajustan a las consideraciones del proyecto.

________ **F.** Verifique que el material de relleno cumple con los estándares del diseño.

________ **G.** Verifique que los ensayos de compactación se realicen, quien será responsable, en qué posiciones a lo largo del muro se realizarán, y qué coordinación será necesaria.

________ **H.** Determinar que método se usará para verificar los materiales de construcción a emplear, métodos y secuencia constructiva. (Ejemplo: Documentación escrita "ya construido", Responsable a pie de obra, Documentación fotográfica...)

________ **I.** El contratista del muro es responsable del control de calidad de instalación del muro de acuerdo con los planos aprobados. El dueño o el representante del dueño es responsable por la ingeniería y comprobación de calidad del proyecto.

Notas Adicionales:

Hoja De Trabajo - Estimación de Materiales

Pedido de Materiales

Bloques: El pedido de los bloques es fácil. Siga los siguientes pasos, o visite allanblock.com para el uso del programa de estimación.

Longitud total de muro(s) ___ m	Dividido por (÷)	Longitud de Bloque ___ m	Igual a (=)	Bloques por Hilada
				multiplicado (x)
Altura total de muro(s)* ___ m	Dividido por (÷)	Altura de Bloque ___ m	Igual a (=)	Hiladas del Muro
				igual a (=)
				Bloques necesarios**

Notas:

* La altura del muro debe incluir la profundidad de bloques enterrados. Los bloques enterrados deberán representar un mínimo de 150 mm o 25 mm por cada 1 m de altura del muro. Consultar los planos de proyecto para definir la altura final incluyendo la correspondiente a los bloques enterrados.

** Bloques adicionales deberán incluirse si los muros tienen escalonamientos superiores y/o escaleras. Es recomendable hacer un pedido de un 5% adicional para cubrir las posibles mermas debidas a cualquier problema durante la construcción.

- Contacte el distribuidor local Allan Block para definir de forma exacta que tipo de bloques y cuál será la cantidad estimada a utilizar.

Zona de Cimentación y de Consolidación: Allan Block recomienda utilizar el mismo material para formar la base, rellenar los huecos de los bloques y colocar detrás de los mismos. Se necesitará una granulometría ponderada de partículas de un árido compactable con diámetros entre 6 mm hasta 38 mm con menos de un 10 % de partículas finas . Consultar a sus proveedores locales de áridos para la disponibilidad.

Estas estimaciones corresponden a la cantidad mínima de material requerido para la construcción del muro. Consultar planos aprobados para determinar las cantidades exactas.

A). **Cimentación:** Las dimensiones mínimas para la cimentación de un muro de contención reforzado con geomalla son: 0.6 m de ancho x 0.15 m de profundidad.

Cálculo de la cantidad de grava:

0,6 m (Ancho de la cimentación) x 0,15 m (Profundidad de la cimentación) x ______ m (Longitud de Muro) = ______ m^3 (Grava de Muro)

Conversión de metros cúbicos (pies cúbicos) a toneladas:

______ m^3 (Grava de Muro) x 1,923 kg/m^3 (Densidad de la Grava) ÷ 1000 kg/ton = ______ **TONELADAS DE GRAVA DE MURO**

B). **Los huecos de los Bloques y Zona de Consolidación:** Incluye el material necesario para rellenar los huecos de los bloques y una capa de 300 mm colocada detrás de los bloques.

Cálculo de la cantidad de grava:

______ m (Altura del Muro) x ______ m (Longitud del Muro) x 0.43 m = ______ m^3 (Grava de Muro)

Conversión de metros cúbicos (pies cúbicos)a toneladas:

______ m^3 (Grava de Muro) x 1,923 kg/m^3 (Densidad de la Grava) ÷ 1000 kg/ton = ______ **TONELADAS DE GRAVA DE MURO**

C). **Suma total de A y B:**

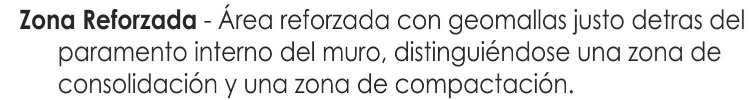
______ **TOTAL TONELADAS DE GRAVA DE MURO**

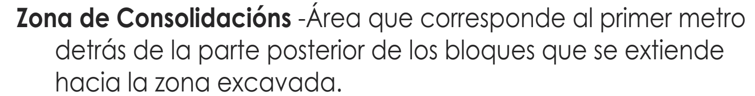
Nomenclatura



allanblock.com

Material de Cimentación - Material granular nivelado y compactado listo para recibir la primera hilada, incluido el desagüe.


Zona Reforzada - Área reforzada con geomallas justo detras del paramento interno del muro, distinguiéndose una zona de consolidación y una zona de compactación.


Zona de Consolidacións -Área que corresponde al primer metro detrás de la parte posterior de los bloques que se extiende hacia la zona excavada.

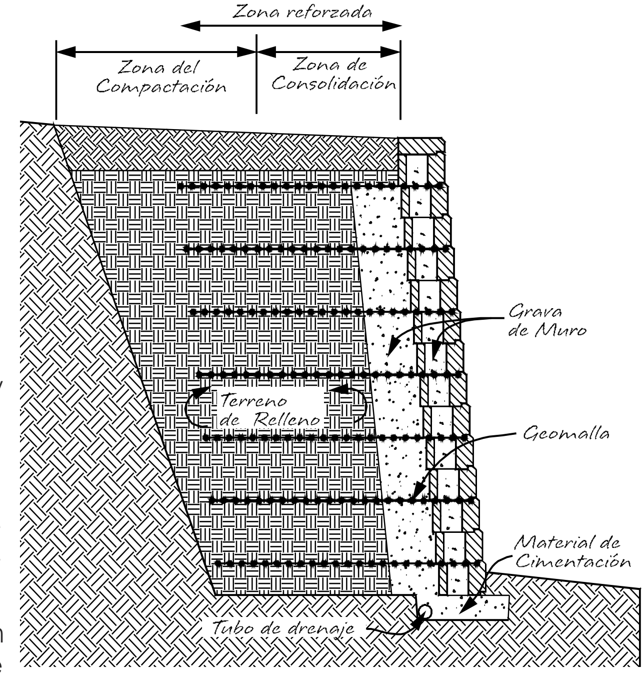
Zona de Compactación - Área que se extiende desde el limite de la zona de consolidacion hacia el fondo de la excavacion en toda la longitud de la geomalla de refuerzo.

Geomalla - Material sintético de refuerzo de alta resistencia que se suministra en rollos de diferentes tamaños y resistencia.

Suelo de Relleno - Suelo usado para rellenar detrás de la grava de muro en la zona reforzada. Estos suelos deben ser identificados y aceptados por un ingeniero capacitado antes de ser usados. Un material granular posee mejores propiedades físicas y mecánicas.

Tubo de drenaje - Se utiliza para recoger y conducir el agua que se infiltra a través de la masa reforzada, evacuándola hacia el exterior.

Grava de Muro - Agregado Compactable entre 6 mm hasta 38 mm con menos de 10 % de partículas finas. Usado para material de base, dentro de los huecos y detrás de los bloques.



Geomalla

De acuerdo con lo especificado en los planos aprobados, contacte a su proveedor local de geomalla o representante de Allan Block para las especificaciones de las geomallas y realizar su pedido.

Tubo de Drenaje

La longitud del muro determina la longitud de tubo de drenaje necesaria. Consultar el plano aprobado de proyecto para su colocación exacta y especificaciones sobre el tubo de drenaje.

Suelos de Relleno

A partir de las secciones de diseño, restar 0.6 m a la longitud de la malla requerida. Esta longitud determinará el volumen del suelo de relleno. (0.3 m para el bloque y 0.3 m para la grava de muro a colocar detrás del bloque)

__________m x __________m x
Profundidad de la Zona Reforzada — Altura de Muro

__________m x 1,923 kg/m³ ÷ 1000 kg/ton = __________kg/ton
Longitud de Muro — Densidad de la Grava — **Terreno de Relleno**

Tapas AB

__________m ÷ __________m = __________
Longitud de Muro — Ancho de la Tapa — **Tapas AB Necesarias**

Adhesivo para Tapas

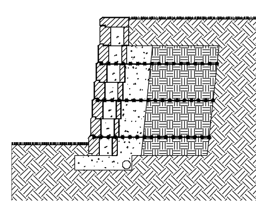
Utilizar un tubo de 820 gramos de adhesivo por cada 18 m de longitud del muro donde las tapas serán instaladas.

Gráficas Estimativas de la Geomalla

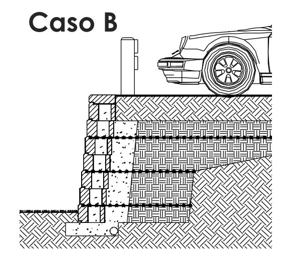
Estas tablas pre-diseñadas proveen una estimación precisa del refuerzo de geomalla. Para usar las tablas, siga estos pasos simples:

1) Verifique que la condición del sitio de su muro de contención corresponde a la tabla siendo usada.
2) Verifique que las condiciones del suelo in-situ corresponden a la descripción dada.
3) Escoja la altura de muro que se ajusta a su ubicacion y lea al lado opuesto el número de estratos, longitud y posiciones de las mallas.
4) Verifique que no hay presencia de concentraciones de agua excesivas o de niveles freáticos altos.

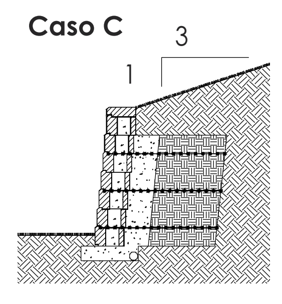
Caso A



Caso B



Caso C



Parámetros del Diseño

Factores de Seguridad
Deslizamiento = 1.5
Vuelco = 2.0
Conexion = 1.5
Ruptura de Malla = 1.5

General
Desagüe Adecuado Previsto.
Malla cumple con la ASTM D-4595

Pesos Unitarios Asumidos
Relleno de Tierra = *19 kN/m³*
Peso rellenado de AB = *20.5 kN/m³*
Allan Block = *21.1 kN/m³*

Capacidad del Suelo Asumida
Cohesión = 0
Capacidad Soporte **36°** **(Ref)** ≥ *191.520 kPa*
Capacidad Soporte **32°** **(Ref)** ≥ *167.580 kPa*
Capacidad Soporte **27°** **(Ref)** ≥ *119.700 kPa*

Geomalla
Resistencia Permisible de Diseño a Largo Plazo (LTADS) 10.2 kN/m

Estas gráficas deberían ser usadas para **estimar** cantidades de la malla para los proyectos que corresponden al sitio y descripciones del terreno previstas, y sólo para los proyectos que usan mallas de una resistencia de 700 lbs/pie o más. **Análisis de estabilidad global o actividad sísmica no provistas.**

Guía de Referencias

1) R0904 Allan Block Engineering Manual, Marzo 2008
2) R0901 Allan Block Spec Book, Septiembre 2007
3) R0903 Allan Block Seismic Testing Executive Summary, Noviembre 2003
4) ICC Legacy Report #ER-5087 Allan Block ICC Evaluation Service, Published Marzo 2006
5) ASTM C90 Load Bearing Concrete Masonry Units
6) ASTM C140 Sampling and Testing, Concrete Masonry Units
7) UBC 21 Hollow and Solid Load Bearing Concrete Masonry Units
8) ASTM C1372 Standard Specification for Segmental Retaining Wall Units
9) ASTM C1262 Evaluating Freeze Thaw Durability
10) ACI 318 Building Code Requirements for Reinforced Concrete
11) ASTM D6916 Standard Test Method for Determining the Shear Strength between Segmental Concrete Units
12) ASTM D6638 Standard Test Method for Determining Connection Strength between Geosynthetic Reinforcement and Segmental Concrete Units
13) FHWA-NHI-02-011 Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes
14) Jones, Colin JFP, Earth Reinforcement and Soil Structures, Butterworths, London, England (1985)
15) Mitchell, J K, et. al. Reinforcement of Earth Slopes and Embankments, NCHRP Report 290, Transportation Research Board, Washington, DC (1987)
16) Task Force 27, In-Situ Soil Improvement Techniques, "Design Guidelines for Use of Extensible Reinforcements for Mechanically Stabilized Earth Walls in Permanent Applications," Joint Committee of AASHTO-AGC-ARTBA, AASHTO, Washington, DC (1990)
17) Terzaghi, K, and Peck, R B, Soil Mechanics in Engineering Practice, John Wiley and Sons, Inc., New York, NY (1967)
18) GRI Standard Practice, GG4 : Determination of Long-Term Design Strength of Geogrids, Geosynthetic Research Institute, Drexel University, Philadelphia, PA (1991)
19) Hoe I. Ling, et. al. Large-Scale Shaking Table Tests on Modular-Block Reinforced Soil Retaining Walls, Tsukuba, Japan (2005)

Las tablas siguientes para los muros reforzados con geomalla asumen, que el refuerzo comienza en la primera hilada de bloques, y luego cada dos hilada subsiguiente. Las tablas son para estimaciones del material solamente, contacte a un ingeniero local para diseño del muro.



allanblock.com

Tabla de Geomalla AB Stones - 12°			*Tipos de Suelos: Arenas gruesas a medianas, Arena y Grava limpia - ϕ = 36°*		*Tipos de Suelos: Arenas uniformes a bien graduadas, Arenas-Limosas - ϕ = 32°*		*Tipos de Suelos: Mezcla de Arena, Arcilla y Limos, Arenas Arcillosas - ϕ = 27°*	
Condición Encima del Muro	**Altura del Muro** m	**Bloque Enterrado** cm	**# de Estratos de Geomalla**	**Longitud de la Geomalla** m	**# de Estratos de Geomalla**	**Longitud de la Geomalla** m	**# de Estratos de Geomalla**	**Longitud de la Geomalla** m
Caso A Nivelada Encima del Muro	0 .9	8	0	-	0	-	0	-
	1.2	10	0	-	0	-	3	1
	1.5	13	0	-	0	-	4	1.1
	1.8	15	5	1.3	5	1.3	5	1.3
	2.1	18	6	1.6	6	1.6	6	1.6
	2.4	20	7	1.7	7	1.7	7	1.7
	2.7	23	7	1.9	7	1.9	7	1.9
	3.0	25	8	2	8	2	8	2
Caso B Sobrecarga de 4.7 kPa Encima del Muro Último estrato de geomalla deberá extenderse 0.9 m adicionales	0.9	8	0	-	0	-	2	1
	1.2	10	0	-	0	-	3	1
	1.5	15	4	1.1	4	1.1	4	1.1
	1.8	15	5	1.3	5	1.3	5	1.3
	2.1	18	6	1.6	6	1.6	6	1.6
	2.4	20	7	1.7	7	1.7	7	1.7
	2.7	23	7	1.9	7	1.9	7	1.9
	3.0	25	8	2	8	2	8	2
Caso C Talud 3H:1V Encima del Muro	0.9	8	0	-	0	-	2	1
	1.2	10	0	-	0	-	3	1
	1.5	13	0	-	0	-	4	1.1
	1.8	15	5	1.3	5	1.3	5	1.3
	2.1	18	6	1.6	6	1.6	6	1.6
	2.4	20	7	1.7	7	1.7	7	1.7
	2.7	23	7	1.9	7	1.9	7	1.9
	3.0	25	8	2	8	2	9**	2

Tabla de Geomalla AB Classic - 6°, AB Vertical - 3° & Muros Estampados - 6°			*Tipos de Suelos: Arenas gruesas a medianas, Arena y Grava limpia - ϕ = 36°*		*Tipos de Suelos: Arenas uniformes a bien graduadas, Arenas-Limosas - ϕ = 32°*		*Tipos de Suelos: Mezcla de Arena, Arcilla y Limos, Arenas Arcillosas - ϕ = 27°*	
Condición Encima del Muro	**Altura del Muro** m	**Bloque Enterrado** cm	**# de Estratos de Geomalla**	**Longitud de la Geomalla** m	**# de Estratos de Geomalla**	**Longitud de la Geomalla** m	**# de Estratos de Geomalla**	**Longitud de la Geomalla** m
Caso A Nivelada Encima del Muro	0.9	8	0	-	0	-	2	1
	1.2	15	3	1.1	3	1.1	3	1.1
	1.5	15	4	1.3	4	1.3	4	1.3
	1.8	15	5	1.6	5	1.6	5	1.6
	2.1	18	6	1.7	6	1.7	6	1.7
	2.4	20	7	2	7	2	7	2
	2.7	23	7	2.2	7	2.2	7	2.2
	3.0	25	8	2.3	8	2.3	8	2.3
Caso B Sobrecarga de 4.7 kPa Encima del Muro Último estrato de geomalla deberá extenderse 0.9 m adicionales	0.9	15	2	1	2	1	2	1
	1.2	15	3	1.1	3	1.1	3	1.1
	1.5	15	4	1.3	4	1.3	4	1.3
	1.8	15	5	1.6	5	1.6	5	1.6
	2.1	18	6	1.7	6	1.7	6	1.7
	2.4	20	7	2	7	2	7	2
	2.7	23	7	2.2	7	2.2	7	2.2
	3.0	25	8	2.3	8	2.3	9**	2.3
Caso C Talud 3H:1V Encima del Muro	0.9	8	0	-	0	-	2	1
	1.2	15	3	1.1	3	1.1	3	1.1
	1.5	15	4	1.3	4	1.3	4	1.3
	1.8	15	5	1.6	5	1.6	5	1.6
	2.1	18	6	1.7	6	1.7	6	1.7
	2.4	20	7	2	7	2	8**	2
	2.7	23	7	2.2	7	2.2	8**	2.3
	3.0	25	8	2.3	9**	2.3	10***	2.6

Nota: Todos los muros reforzados deberan tener un empotramiento minimo de 150mm (6 pulg.).
La Tabla 6.2 esta basada en tres tipos de suelos, suelo arcilloso con un angulo de friccion interna mayor o igual a 27° (Ref), un suelo arenoso con un angulo de friccion interna mayor o igual a 32° (Ref) y un suelo gravo-arenoso con un angulo de friccion interna mayor o igual a 36° (Ref). Todas las inclinaciones (retranqueos) y dimensiones son aproxiamdas. Las alturas mostradas, no consideran cargas sismicas.Chequear con un ingeniero local calificado por asistencia si se encuentra en una zona sismica activa. Los disenos finales y planos de construccion deben ser realizados por un ingeniero local registrado, usando las condiciones actuales del sitio de obra.

*La categoria de Sobrecargas antes mencionadas asume una superficie solida de concreto, asfalto o adoquines con una sub-base de soporte aceptable.

** Los 3 primeros niveles de geomallas debe estar espaciadas a cada hilada de bloques.

*** Los 4 primeros niveles de geomallas debe estar espaciadas a cada hilada de bloques.

Guías de Especificaciones: Muros de Contención Modular Allan Block

SECCIÓN 1

PARTE 1: GENERAL

1.1 Alcance

El trabajo incluye el suministro e instalación de las unidades del muro de contención modular según las líneas y pendientes designadas en los planos constructivos y como se especifica aquí.

1.2 Secciones Aplicables de Trabajos Relacionados

Geomallas de Refuerzos del Muro (Ver Sección 2)

1.3 Normas de Referencia

A. Especificación Estándar ASTM C1372 para Muros de Contención Modular.
B. Evaluación de la Durabilidad al Congelamiento y Deshielo de Unidades de Mampostería de Concreto y Unidades de Concreto Relacionadas.
C. ASTM D698 Método Estándar Relación de Densidad/Humedad para Suelos.
D. ASTM D422 Granulometría de Suelos.
E. ASTM C140 Muestreo y Pruebas de Unidades de Concreto.

1.4 Suministro, Almacenamiento y Manejo

A. El contratista debe chequear los materiales suministrados para asegurar que los materiales correctos han sido recibidos.
B. El contratista debe prevenir el lodo excesivo, cemento húmedo y desperdicios de materiales de construcción.
C. El contratista debe proteger los materiales construcción de cualquier daño. Materiales dañados no podrán ser incorporados al proyecto. ASTM (1372).

PARTE 2: MATERIALES

2.1 Unidades Modulares del Muro

A. Las unidades del muro serán unidades de muros de contención Allan Block producidas por un fabricante autorizado.
B. Las unidades deben tener una resistencia a la compresión mínima de 20.7 Mpa a los 28 días de acuerdo a las normas ASTM 1372. Las unidades de concreto deben tener una protección adecuada contra el congelamiento y deshielo de acuerdo a las normas ASTM 1372 o una tasa promedio de absorción de 120 kg/m^3 para climas templados y de 160 kg/m^3 para climas cálidos.
C. Las dimensiones exteriores serán uniformes y consistentes. Las desviaciones máximas de dimensiones de la altura de dos unidades será de 3mm.
D. Las unidades del muro deberán pesar 555 kg/m^2. El relleno entre las unidades puede ser considerado como el 80% del peso efectivo.
E. La fachada tendrá textura. El color de la unidad será especificado por el dueño.

2.2 Grava de Muro

A. Grava de Muro - Agregado Compactable entre 6 mm hasta 38 mm con menos de 10 % de partículas finas pasando el tamiz #200. (ASTM D422).
B. El material usado dentro de los huecos y detrás de los bloques puede ser el mismo.

2.3 Suelo de Relleno

A. Los suelos excavados in-situ serán usados como material de relleno cuando sean aprobados por el ingeniero geotécnico de la obra, a menos que sean especificados en los planos constructivos. Suelos inapropiados, tales como arcillas expansivas, o suelos orgánicos no serán usados como rellenos en la masa de suelo reforzada. Suelos cohesivos y finos (ϕ<31°) (Ref) podrán ser usados en la construcción del muro, pero se requerirá reforzar la rigurosidad de los controles en las actividades de relleno, compactación y manejo de aguas. Arenas mal graduadas,
arcillas expansivas y/o suelos con un índice de plasticidad IP>20 o un límite líquido LL>40 no serán usados en la construcción de muros.
B. Los suelos usados para relleno deben cumplir o exceder el ángulo de fricción y las notas descriptivas de las secciones transversales de diseño, y debe estar libre de escombros. Estos suelos deben consistir en uno de los siguientes tipos de suelos inorgánicos de acuerdo a la USCS: GP, GW, SW, SP, SM, SC-SM cumpliendo con la siguiente granulometría determinada por las normas ASTM D422.

Tamaño del Tamiz	Porcentaje que Pasa
25 mm	100 - 75
No. 4	100 - 20
No. 40	0 - 60
No. 200	0 - 35

C. Cuando se requiera relleno adicional, el contratista someterá una muestra de suelo y especificaciones para aprobación por el ingeniero de diseño del muro o al ingeniero geotécnico de la obra. Esta certificación debe expresar que la muestra de suelo propuesta cumple o excede las propiedades geotécnicas usadas en el diseño original.

PARTE 3: CONSTRUCCIÓN DEL MURO

3.1 Excavación

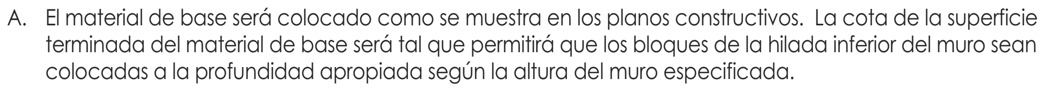
A. El contratista deberá excavar de acuerdo a las líneas y pendientes mostradas en los planos constructivos. Debe tener cuidado de no sobre-excavar más allá de las líneas mostradas, para no perturbar las elevaciones especificadas en los planos.
B. El contratista verificará la ubicación de estructuras existentes y servicios públicos antes de excavar. El contratista debe asegurar que todas las estructuras circundantes estarán protegidas de los efectos de la excavación del muro.

3.2 Preparación del Suelo de Fundación

A. El suelo de fundación se define como cualquier suelo debajo del muro.
B. El suelo de fundación será excavado de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos y compactado a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Estándar (ASTM D698) antes de colocar el material de base.
C. El suelo de fundación será examinado por el ingeniero geotécnico de la obra para asegurar que la resistencia actual del suelo de fundación cumple o excede la resistencia asumida en el diseño. Los suelos que no cumplan con la capacidad soporte requerida por el diseño serán removidos y reemplazados por un material aceptable.



allanblock.com



3.3 Base

A. El material de base será colocado como se muestra en los planos constructivos. La cota de la superficie terminada del material de base será tal que permitirá que los bloques de la hilada inferior del muro sean colocadas a la profundidad apropiada según la altura del muro especificada.

B. El material de base se colocará sobre suelos naturales no perturbados o sobre rellenos compactados a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Estándar (ASTM D698).

C. El material de base será compactado a un 95% del ensayo Proctor Estándar, para proveer una superficie nivelada y resistente sobre la cuál colocar las unidades de la primera hilada. La base será construida asegurando un empotramiento apropiado del muro de acuerdo a las elevaciones mostradas en el plano. Arena bien graduada puede ser usada en la superficie superior de la base para facilitar la colocación de las unidades en los últimos 13mm del tope de la misma.

D. El material de base tendrá una profundidad mínima de 100 mm para muros con alturas menores a 1.2 m y 150 mm para muros con alturas mayores de 1.2 m.

3.4 Instalación de Unidades

A. La primera hilada de bloques se colocará sobre la base preparada de acuerdo a las recomendaciones de instalación del fabricante. Las unidades serán niveladas y alineadas durante la colocación.

B. Asegúrese de que las unidades están completamente en contacto con la base. Poner especial atención en el replanteo del desarrollo de líneas rectas y curvas de acuerdo a la alineación del muro.

C. Rellene los huecos de las unidades y un mínimo de 300 mm detrás de la hilada base con grava de muro. Usar suelos aprobados para rellenar detrás de la grava de muro y delante de la hilada base. Compruebe y ajuste el nivel y alineación. Use un compactador de plato vibratorio para consolidar el área detrás de la hilada base. Barrer el material excedente del tope de las unidades.

D. Instale la siguiente hilada de unidades encima de la hilada base. Coloque las unidades de manera que las juntas verticales no coincidan con las juntas de la hilada inferior, es recomendado separar las juntas una distancia mínima de 75mm. Rellene los huecos de las unidades y un mínimo de 300mm detrás de la hilada de bloques con grava de muro. Para aplicación de muros altos, la profundidad de la grava de muro aumentara; para muros desde 4.6m hasta 7.6m de alto, la grava tendrá una profundidad de 0.60m, para muros mayores de 7.6m de altura la profundidad mínima de la grava será de 0.90m. Coloque el relleno en capas uniformes que no excedan 200mm y compacte a un 95% del ensayo Proctor Estándar (ASTM D698) detrás de la zona de consolidación.

E. La zona de consolidación será definida como 1 m detrás del muro. La compactación dentro de la zona de consolidación será realizada usando un compactador de plato vibratorio directamente sobre las unidades seguido de pasadas paralelas al muro hasta que la zona de consolidación sea compactada completamente. Se requieren un mínimo de dos pasadas del compactador para capas con un espesor máximo de 200mm. Suelos de granos finos pueden requerir un mayor esfuerzo de compactación o tal vez un equipo de compactación diferente, como son los rodillos compactadores de pata de cabra. Use métodos de compactación liviana para preservar la estabilidad e inclinación del muro. Los requisitos finales de compactación en la zona de consolidación serán establecidos por el ingeniero.

F. Instale las hiladas subsiguientes de la misma forma. Repita el procedimiento hasta completar la altura de diseño del muro.

G. Al igual que en cualquier trabajo de construcción, ocurrirán algunas desviaciones de los lineamiento pautados en los planos constructivos. La variabilidad en la construcción de muros de contención modular es aproximadamente igual a la de los muros de contención de hormigón armado. Contrario a los muros de contención de hormigón armado, el alineamiento de los muros modulares puede ser corregido o modificado durante la construcción del mismo. Las tolerancias mínimas aquí recomendadas se basan en la observación de muchos muros de contención modulares construidos, estas tolerancias se pueden alcanzar aplicando buenas técnicas de construcción.

Control Vertical - ±32 mm máx. en una distancia de 3m.

Control Horizontal -líneas rectas ± 32 mm máx. en una distancia de 3m.

Rotacion - de la inclinacion del muro establecida en los planos: 2.0º

Abultamiento - 25mm en una distancia de 3m

3.5 Notas Adicionales de Construcción

A. Cuando un muro se divide en dos muros terrazados, es importante notar que el suelo detrás del muro inferior será el suelo de fundación para el muro superior. Este suelo será compactado a un mínimo de 95% del ensayo Proctor Estándar (ASTM D698) antes de la colocación del material de base. Una compactación adecuada debajo del muro de terraza superior previene deformaciones y asentamientos del muro superior. Una forma de alcanzar esta compactación es reemplazar los suelos in-situ por grava de muro compactada en capas máximas de 200mm. Cuando se usen los suelos in-situ, compáctelos en capas no mayores de 100mm o como sea requerido para alcanzar la compactación especificada.

B. El uso de geotextil no es recomendado para suelos cohesivos. La obstrucción en los geotextiles crea niveles inaceptables de presión hidrostática en la estructura de suelos reforzados. Cuando un sistema de filtración des considera necesario para ser usado en suelos cohesivos, use un sistema de filtros tridimensionales de arenas limpias o filtros de agregados.

C. Los geotextiles de protección de terraplenes se usan para la estabilización de escolleras y suelos de fundación en aplicaciones de agua y para separar los suelos de rellenos de la zona reforzada de los suelos retenidos. Este geotextil permitirá el paso de finos para prevenir obstrucción. Este geotextil de protección de terraplenes será de un monofilamento de polipropileno de alta resistencia que cumpla o exceda las especificaciones CW-02215 del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos, estabilizados contra la degradación de rayos ultravioleta (UV) y que excedan los valores típicos de la Tabla 1. **(Ver pág. 8 del AB Spec Book)**

D. El manejo de aguas es de extrema importancia durante y después de la construcción. Se tomaran medidas de prevención para asegurar que las tuberías de drenajes están instaladas y que evacuan adecuadamente, así como un plan de nivelación apropiado para desviar las aguas fuera de la ubicación del muro. Un plan de manejo de aguas en el sitio de obra es requerido durante y después de la construcción del muro.

Para mas detalles consulte el departamento de ingeniería de Allan Block al 800-899-5309.

Estas especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso, este documento fue actualizado por ultima vez en 06/14/2010.

Sistemas de Refuerzos de Geomallas

SECCIÓN 2

PARTE 1: GENERAL

1.1 Alcance

El trabajo incluye el suministro e instalación de las unidades del muro de contención modular a las líneas y pendientes designadas en los planos constructivos y como se especifica aquí.

1.2 Secciones Aplicables de Trabajos Relacionados

Sección 1: Sistema de Muros de Contención Modular Allan Block (Ver Sección 1)

1.3 Normas de Referencia

Ver las normas de referencia del fabricante de geomallas especificas

Normas Adicionales:

A. ASTM D4595 - Propiedades de Tensión de Genomillas por el Método de Banda Ancha
B. ASTM D5262 - Método de Prueba para Evaluación del Comportamiento de Escurrimiento Plástico No-Confinado de las Geomallas
C. ASTM D6638 Resistencia de Conexión de las Geomallas (SRW-U1)
D. ASTM D6916 Resistencia al Esfuerzo Cortante de las Unidades (SRW-U2)
E. GRI-GG4 Resistencia Permisible de Diseño a Largo Plazo de las Geomallas (LTADS)
F. ASTM D6706 - Método de Prueba para Extracción de las Geomallas

1.4 Suministro, Almacenamiento y Manejo

A. El contratista debe chequear los materiales suministrados para asegurar que los materiales correctos han sido recibidos.
B. Las geomallas deberan ser almacenadas a temperaturas superiores a -23ºC.
C. El contratista debe prevenir el lodo excesivo, cemento húmedo y desperdicios de materiales de construcción.

PARTE 2: MATERIALES

2.1 Definiciones

A. Las geomallas serán de polietileno de alta densidad o de fibras de poliéster revestido de una capa protectora de PVC fabricadas especialmente para ser usadas como material de refuerzo de suelos.
B. Las unidades del muro serán unidades de muros de contención Allan Block producidas por un fabricante autorizado.
C. El material de drenaje debe ser un material granular permeable, como se define en la Sección 1, 2.2 Grava de Muro.
D. El material de relleno es el suelo usado como relleno en la zona de suelo reforzado.
E. Suelo de fundación es el suelo in-situ debajo del muro.

2.2 Productos

Las geomallas deben ser las especificadas en los planos constructivos y descritas en las especificaciones del fabricante.

2.3 Aprobación de Fabricantes

El producto del fabricante debe ser aprobado por el ingeniero de diseño.

PARTE 3: CONSTRUCCIÓN DEL MURO

3.1 Preparación del Suelo de Fundación

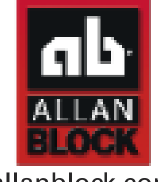
A. El suelo de fundación será excavado de acuerdo a las líneas y pendientes mostradas en los planos constructivos, o de acuerdo a lo expresado por el ingeniero geotécnico de la obra.
B. El suelo de fundación será examinado por el ingeniero geotécnico de la obra para asegurar que la resistencia actual del suelo de fundación cumple o excede la resistencia asumida en el diseño.
C. Las área sobre-excavadas serán rellenadas y compactadas con material aprobado por el ingeniero geotécnico de la obra.
D. El contratista verificará la ubicación de estructuras existentes y servicios públicos antes de excavar. El contratista debe asegurar que todas las estructuras circundantes están protegidas contra los efectos de la excavación del muro.

3.2 Construcción del Muro

La construcción del muro será como se especifica en la Sección 1, Parte 3, Construcción del Muro.

3.3 Instalación de las Geomallas

A. Instale la primera geomalla a la altura designada del muro Allan Block. Antes de la instalación de la malla rellene y compacte detrás del muro en capas de 200mm de espesor máximo, en una profundidad igual a la longitud indicada de las geomallas.
B. Cortar la geomalla a la longitud de empotramiento designada y colóquela sobre las unidades AB detrás del labio de retranqueo. Extiéndala con una pendiente de 3% encima de la horizontal sobre relleno compactado.
C. Coloque la geomalla en la elevación correcta y orientada como se muestra en los planos constructivos o como sea dirigido por el ingeniero de diseño del muro.
D. La orientación correcta de la geomalla debe ser verificada por el contratista y el ingeniero geotécnico de la obra. Típicamente la dirección resistente se coloca perpendicular al alineamiento del muro.
E. Siga las recomendaciones del fabricante en cuanto a los requerimientos de traslapes. En curvas y esquinas, el trazado debe ser como se especifica en los Detalles de Diseño 9-12, **ver pág. 15 del AB Spec Book**.



F. Coloque la próxima hilada de unidades AB encima de las geomallas y llene los huecos con grava de muro para asegurar la conexión. Remueva las arrugas y pliegues en las geomallas, clave estacas en la parte posterior para sujetarlas.
G. Los pliegos de geomallas adyacentes deberán estar en contacto sobre las unidades para alcanzar un 100% de cobertura.
H. Las longitudes de las geomallas deben ser continuas. No se permiten empalmes paralelos al alineamiento del muro.

3.4 Colocación del Relleno

A. El material de relleno será colocado en capas y compactados como se especifica en la **Sección 1, Parte 3.4, Instalación de Unidades**.
B. El relleno será esparcido, nivelado y compactado de tal modo que sean minimizada la formación de arrugas o movimiento de la geomalla.
C. Solo equipo de compactación manual será permitido desde la cara del muro a una distancia de 1 m detrás del mismo. Esta área se define como la zona de consolidación. La compactación se realizara pasando el compactador encima de las unidades y luego en pasadas paralelas al alineamiento del muro hasta completar la compactación en dicha zona. Se requiere un mínimo de dos pasadas del compactador de plato vibratorio con capas de un espesor máximo de 200mm.
D. Cuando se colocan y compactan rellenos para los que no han sido definidos los parametros para controlar su Densidad Proctor Estándar en obra, entonces la compactación se realizará siguiendo los métodos ordinarios hasta que el suelo no presente deformación ante el paso del compactador o como indique el ingeniero geotécnico de record.
E. Los equipos pesados de orugas no deben ser operados directamente encima de las geomallas. Se requiere una capa de relleno con un espesor mínimo de 150mm antes de operar un tractor de orugas sobre las geomallas. Giros y cambio de direcciones de este tipo de equipos debe reducirse al mínimo para prevenir el desplazamiento del relleno y el daño de las geomallas.
F. Equipos con llantas de neumáticos podrían pasar directamente encima de las geomallas a baja velocidad, menor de 16 km/h. No se permitirán paradas súbitas ni giros cerrados.
G. El material de relleno será compactado para alcanzar un 95% del ensayo Protor Estándar (ASTM D698). Las pruebas de compactación serán tomadas a una distancia de 1m de la cara del muro y en la parte posterior de la zona reforzada, la frecuencia será determinada por el ingeniero geotécnico de la obra o como se especifique en los planos constructivos. Las pruebas de suelos del material de relleno serán sometidas al ingeniero geotécnico para su revisión y aprobación antes de colocar cualquier relleno. El contratista es responsable de cumplir los requerimientos de compactación especificados. El ingeniero geotécnico de la obra puede ordenar al contratista a remover, corregir o modificar cualquier suelo que no cumpla con las especificaciones descritas en los planos constructivos.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

A. Las geomallas podrán ser interrumpidas por penetraciones periódicas de columnas, postes o estructuras de fundaciones.
B. Los muros Allan Block aceptan mortero y refuerzos de acero verticales y horizontales.
C. Si las condiciones del sitio de obra no permite la longitud de empotramiento de la geomalla, se pueden considerar las opciones siguientes:
   - Muro de Mampostería Reforzada
   - Anclajes de Suelo
   - Concreto sin Agregados Finos
   - Aumentar la Inclinación del Muro
   - Muro Doble de Allan Block
   - Anclajes de Rocas
   - Refuerzos de Suelo

   Ver Detalles de Diseño págs. 17 y 18 en el AB Spec Book.
D. Los muros de contención modular de Allan Block pueden ser usados en una amplia variedad de aplicaciones de agua. **Ver la Sección 3, Parte 1.8, pág. 8 del AB Spec Book.**

Para mas detalles consulte el departamento de ingeniería de Allan Block al 800-899-5309.
Estas especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso, este documento fue actualizado por ultima vez en 06/14/2010.

Soporte Técnico
Para el diseño y asistencia técnica en proyectos fuera del alcance de este manual, favor de comunicarse a la Corporación **Allan Block** al teléfono **800-899-5309**.







Diseñado para Rendimiento



Allan Block provee flexibilidad ingenieril para cumplir con los requisitos de diseño más difíciles incluyendo obras hidráulicas y costeras. Allan Block está completamente diseñado y probado, además es el único sistema de muro de contención modular que ha soportado una prueba sísmica completa.

Cuando el rendimiento probado es importante, escoja Allan Block.

Soluciones del Sitio de Obra

La amplia capacidad técnica y experiencia de Allan Block permiten realizar el diseño para una gran variedad de aplicaciones. Desde barreras de sonido hasta proyectos industriales, los productos Allan Block llenan sus expectativas. Su durabilidad y economía nos coloca como el producto de elección para los proyectos de los Departamentos de Transportación alrededor el Mundo. Puede ser diseñado para cumplir con las especificaciones federales, estatales y provinciales más difíciles.

Allan Block ha realizado la única investigación sísmica a escala real para muros de contención modulares. La naturaleza flexible y el desempeño del Sistema AB asombraron a los expertos. Usted puede sentirse seguro en saber que su solución con muros Allan Block puede resistir la prueba del tiempo.









Visite allanblock.com para la información mas reciente de los productos de Allan Block.

La información y aplicaciones del producto ilustradas en este manual han sido cuidadosamente compiladas por la Corporación Allan Block y, en el mejor de nuestro conocimiento, representa con exactitud el uso de los productos de Allan Block. La resolución definitiva de la aplicabilidad de cualquier información o material para el uso contemplado y su forma de uso es la responsabilidad exclusiva del usuario. El análisis estructural del diseño será realizado por un ingeniero calificado.



Av. casandra Damirón,
Km 2 1/2, Barrio Palmarito,
Santa Cruz de Barahona, Barahona
Tels.: 809.524.4141 • 809.534.4141
Fax: 809.524.4905



allanblock.com

